

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUKSEN M O N I S T E S A R J A

Nro 575

POHJAVESIALUEILLA TAI
NIIDEN LÄHEISYYDESSÄ
SIJAITSEVAT KAATOPAIKAT

Jari Tolppanen
Martti Vehmas

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUKSEN MONISTESARJA

Nro 575

POHJAVESIALUEILLA TAI
NIIDEN LÄHEISYYDESSÄ
SIJAITSEVAT KAATOPAIKAT

Jari Tolppanen
Martti Vehmas

Vesi- ja ympäristöhallitus
Helsinki 1994

Tekijät ovat vastuussa julkaisun sisällöstä eikä siihen voida vedota vesi- ja ympäristöhallituksen virallisena kannanottona.

Julkaisua saa vesi- ja ympäristöhallituksen kuntatoimistosta, puh. (90)69511.

ISBN 951-47-9121-5

ISSN 0783-3288

Painopaikka: Vesi- ja ympäristöhallituksen monistamo, Helsinki 1994

Julkaisija
Vesi- ja ympäristöhallitus

Julkaisun päivämäärä
12.8.1994

Tekijä(t) (toimielimestä: nimi, puheenjohtaja, sihteeri)
Jari Tolppanen, Martti Vehmas

Julkaisun nimi (myös ruotsinkielinen)
Pohjavesialueilla tai niiden läheisyydessä sijaitsevat kaatopaikat

Julkaisun laji
Selvitys

Toimeksiantaja

Toimielimen asettamispvm

Julkaisun osat

Tiivistelmä

Selvityksen alkuosassa tarkastellaan pohjavesialueiden inventoinnissa vuosina 1977 – 82 määritetyillä yhdyskuntien vedenhankinnalle tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsevien tai niiden alueille vaikutuksensa todennäköisesti tai todetusti ulottavien kaatopaikkojen mahdollisia pohjavesivaikutuksia. Pohjavesivaikutuksia on arvioitu kohteista tehtyjen tutkimusten, pohjavesialueiden tutkimusten ja kartoitusten yhteydessä selvitettyjen tietojen sekä maaperä- ja peruskarttojen tulkinnan perusteella. Lisäksi arvioinnin pohjana ovat olleet Suomessa ja ulkomailla tehdyt tutkimukset kaatopaikkojen yleisistä pohjavesivaikutuksista.

Suomessa on sijainnut v. 1990 tärkeillä pohjavesialueilla tai niiden alueille vaikutuksensa todennäköisesti ulottaen ainakin 155 toiminnassa olevaa tai käytöstä poistettua kaatopaikkaa. Yhdyskuntajätteitä sisältäviä jätealueita näistä on 116 ja kaatopaikkoja, joille tiedetään tai perustellusti epäillään viedyn ongelmajätteitä, 39 kappaletta. Yhdyskuntajätteiden kaatopaikoista 70 arvioidaan aiheuttavan paikallisia vaikutuksia pohjavesialueiden vesien laadulle. Pohjavedenottamoiden läheisyydessä, pohjaveden virtaussuunnassa ottamoiden yläpuolella sijaitsevia yhdyskuntajätteiden kaatopaikkoja on 14. Nämä voivat ulottaa pohjavesivaikutuksensa pohjavedenottamoiden alueille. Ongelmajätteitä sisältävistä kaatopaikoista 12 voi aiheuttaa paikallisia muutoksia pohjavesialueiden vedenlaadulle. Pohjavedenottamoiden alueille voi vaikutuksensa ulottaa 17 ongelmajätteitä sisältävää jätealuetta. Näistä kaksi on aiheuttanut todettuja vedenlaadun muutoksia pohjavedenottamoilla.

Täydentävän selvityksen mukaan alkuvuonna 1994 Suomessa on pohjavesivarojen uuden inventoinnin (v. 1988–1994) mukaisilla yhdyskuntien vedenhankintaa varten tärkeillä (luokka I) tai vedenhankintaan soveltuvilla (luokka II) pohjavesialueilla ainakin 280 kaatopaikkaa. Näiden pohjavesialueiden ulkopuolella, korkeintaan kilometrin etäisyydellä, erilaisia jätealueita on selvityksen mukaan 94. Niistä osa saattaa ulottaa vaikutuksensa pohjavesialueille. Mainituilla pohjavesialueilla ja niiden lievealueilla (etäisyys < 100 m) sijaitsevista 302:sta kaatopaikasta 52 on toimivia ja 250 käytöstä poistettuja. Pohjavedenottamoiden välittömässä läheisyydessä, korkeintaan 100 metrin etäisyydellä ottamosta, sijaitsee ainakin 9 ja korkeintaan 300 m etäisyydellä 38 kaatopaikkaa.

Asiasanat (avainsanat)

Kaatopaikat, pohjavesialue, pohjavesivaikutusten arviointi, pohjavesien valvonta

Muut tiedot

Sarjan nimi ja numero

Vesi- ja ympäristöhallituksen
monistesarja Nro 575

ISBN

951-47-9121-5

ISSN

0783-3288

Kokonaissivumäärä

Kieli

Suomi

Hinta

33,60 mk (sis. AVL)

Luottamuksellisuus

Julkinen

Jakaja

Vesi- ja ympäristöhallitus/kuntatoimisto
PL 250, 00101 Helsinki
Puh.(90)69511

Kustantaja

Vesi- ja ympäristöhallitus
PL 250, 00101 Helsinki

Utgivare
Vatten- och miljöstyrelsen

Utgivningsdatum
12.8.1994

Författare (uppgifter om organet: namn, ordförande, sekreterare)
Jari Tolppanen, Martti Vehmas

Publikation (även den finska titeln)
Avstjälningsplatser på eller i närheten av grundvattenområden

Typ av publikation
Utredning

Uppdragsgivare

Datum för tillsättandet av organet

Publikationens delar

Referat

I början av utredningen granskas eventuell inverkan på grundvattnet, förorsakad av avstjälningsplatser som befinner sig på, eller vars verkningar sannolikt eller konstaterat utsträcker sig till sådana grundvattenområden som är viktiga för vattenanskaffningen, enligt den inventering av grundvattenområden som gjordes 1977 – 82. Effekterna på grundvattnet har bedömts på basen av undersökningar av platserna, uppgifter som skaffats vid kartläggningar och undersökningar av grundvattenområden och tolkningar av jordartskartor och grundkartor. Dessutom har bedömningen baserats på i Finland och utomlands gjorda undersökningar om avstjälningsplatsers allmänna verkningar på grundvattnet.

År 1990 har åtminstone 155 fungerande eller avslutade avstjälningsplatser antingen befunnit sig på, eller sannolikt haft verkningar som utsträckt sig till viktiga grundvattenområden. Av dessa innehöll 116 samhällsavfall och man vet eller har skäl att misstänka, att problemavfall har förts till 39 av platserna. Av avstjälningsplatserna för samhällsavfall bedöms 70 förorsaka lokala effekter på vattnets kvalitet inom grundvattenområdena. 14 avstjälningsplatser för samhällsavfall ligger i närheten av vattentäkter eller uppströms ifrån vattentäkter. Verkningarna ifrån dessa avstjälningsplatser kan utsträckas till vattentäktområden. 12 av de avstjälningsplatser som innehåller problemavfall kan förorsaka lokala förändringar i grundvattenområdets vattenkvalitet. Av de avstjälningsplatser som innehåller problemavfall kan 17 ha verkningar som utsträcker sig till områden med vattentäkter. Av dessa har två förorsakat konstaterade förändringar av vattenkvaliteten vid vattentäkter.

Enligt en kompletterande utredning fanns i början av år 1994 åtminstone 280 avstjälningsplatser på grundvattenområden som enligt en ny inventering (år 1988–1994) klassificerats som antingen viktiga för vattenanskaffningen (klass I) eller lämpliga för vattenanskaffning (klass II). Utanför dessa grundvattenområden, inom högst 1 kilometers avstånd finns enligt utredningen 94 olika slags avfallsområden. Av de 302 avstjälningsplatser som fanns inom de nämnda grundvattenområdena eller dess närområden (avstånd < 100 m) var 52 i användning och 250 var tagna ur bruk. Åtminstone 9 avstjälningsplatser ligger inom 100 meters avstånd från vattentäkter och inom högst 300 meters avstånd ligger 38 avstjälningsplatser.

Sakord (nyckelord)

Avstjälningsplats, soptipp, grundvattenområde, bedömning av grundvatteneffekter, tillsyn över grundvatten

Övriga uppgifter

Seriens namn och nummer
Vatten- och miljöstyrelsens
duplikatserie nr 575

ISBN

951-47-9121-5

ISSN

0783-3288

Sidantal

Språk
finska

Pris

33.60 mk (inneh. MVS)

Sekretessgrad
offentlig

Distribution

Vatten och miljöstyrelsen / kommunbyrån
PB 250, 00101 Helsingfors
Telefon: (90)695 11

Förlag

Vatten och miljöstyrelsen
PB 250, 00101 Helsingfors

ALKUSANAT

Yhdyskuntien vedenhankinta tulee perustumaan yhä enenevässä määrin maamme arvokkaiden pohjavesivarojen hyödyntämiseen. Käytettävistä vesivaroista huomattava osa sijaitsee vedenhankintaa varten tärkeiksi tai vedenhankintaan soveltuviksi luokitelluilla pohjavesialueilla. Nykyisin jo yli puolet yhdyskuntien tarvitsemasta käyttövedestä hankitaan pohjavedestä tai tekopohjavettä muodostamalla.

Pohjavesialueilla tai niiden välittömässä läheisyydessä on kartoitettu monia likaantumiseriskijä aiheuttavia toimintoja. Näistä kaatopaikat toimivat tai aiheuttavat pysyvän ympäristö- ja terveiseriskin pohjavedelle.

Vesi- ja ympäristöhallituksen kuntatoimistossa tehtiin v.1990 alustava selvitys tärkeillä pohjavesialueilla tai niiden alueille mahdollisesti vaikutuksensa ulottavista kaatopaikoista. Selvityksen teki hydrogeologi Jari Tolppanen. Tämän raportin alkuosassa (luvut 1 - 6) on esitetty mainitun selvityksen olennainen sisältö ja tulokset. Alkuosassa tärkeillä pohjavesialueilla tarkoitetaan vuosien 1977 - 1982 pohjavesialueiden inventoinnissa määritellyjä alueita.

Vesi- ja ympäristöhallinnossa on inventoitu kaikki vedenhankintaan käyttökelpoiset pohjavesivarat uudestaan 1980-luvun lopulta aina nykyhetkeen saakka kestäneessä projektissa. Saman aikaisesti saastuneista maa-alueista on karttunut runsaasti uutta tietoutta. Raportin alkuosan tietoja on siten katsottu tarpeelliseksi tarkistaa ja täydentää. Tämän selvitys- ja täydennystyön on tehnyt DI Martti Vehmas. Luvussa 8 on esitetty vuoden 1994 helmi-maaliskuun tilanne uuden pohjavesiluokituksen mukaisilla yhdyskuntien vedenhankinnalle tärkeillä tai vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla sekä niiden läheisyydessä sijaitsevista kaatopaikoista.

Helsingissä 25.03.1994

Martti Vehmas

SISÄLLYS

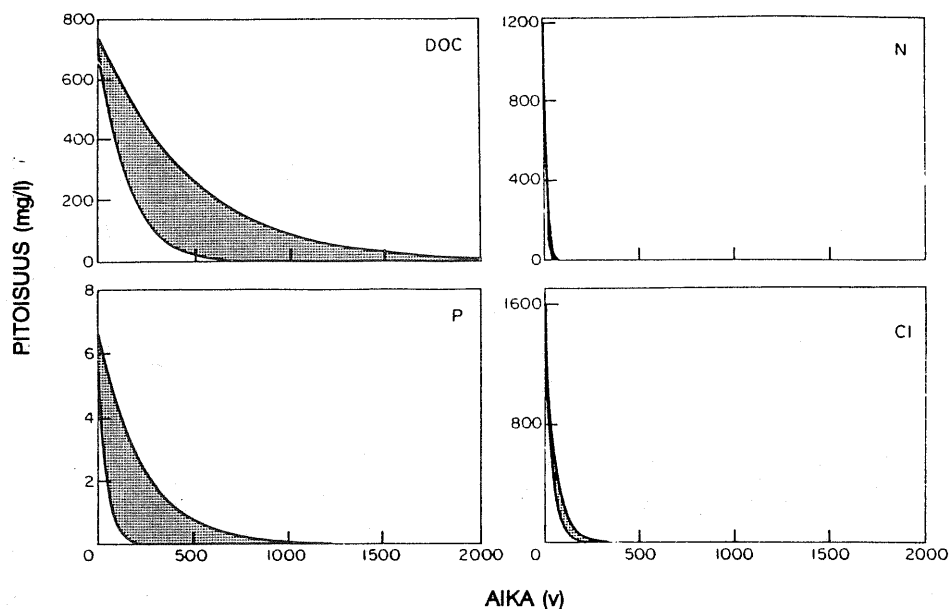
ALKUSANAT	5
1 JOHDANTO	7
2 TIETOLÄHTEET JA AINEISTO	9
3 TARKASTELUMENETELMÄ	10
4 TULOKSET	12
4.1 Yhdyskuntajätteen kaatopaikat	13
4.2 Ongelmajätteitä sisältävät kaatopaikat	20
5 KAAOTPAIKKOJEN VAIKUTUKSET POHJAVEDEN- OTTAMOIDEN VESIEN LAATUUN	40
5.1 Pohjavedenottamoiden vesien laatu	40
5.2 Muut pohjavesien laatua vaarantavat tekijät	43
6 JOHTOPÄÄTÖKSET	44
7 TÄYDENTÄVÄT TIEDOT	48
7.1 Tietolähteet, niiden kehitys ja nykytilanne	48
7.1.1 SAMASE-rekisteri	49
7.1.2 Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus	49
7.1.3 Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat	50
7.1.4 Kaatopaikkarekisteri ja muut tietolähteet	50
7.2 Kohdejoukon rajaaminen ja tarkastelumenetelmä	51
7.3 Tulokset	52
7.3.1 Pohjavesialueilla tai niiden läheisyydessä sijaitsevat kaatopaikat	52
7.3.2 Pohjavesialueilla tai niiden lievealueilla pohjavedenottamoiden läheisyydessä sijaitsevat kaatopaikat	56
7.3.3 Lopuksi	58
8 YHTEENVETO	58
KIRJALLISUUS	60
LIITTEET	67

1 JOHDANTO

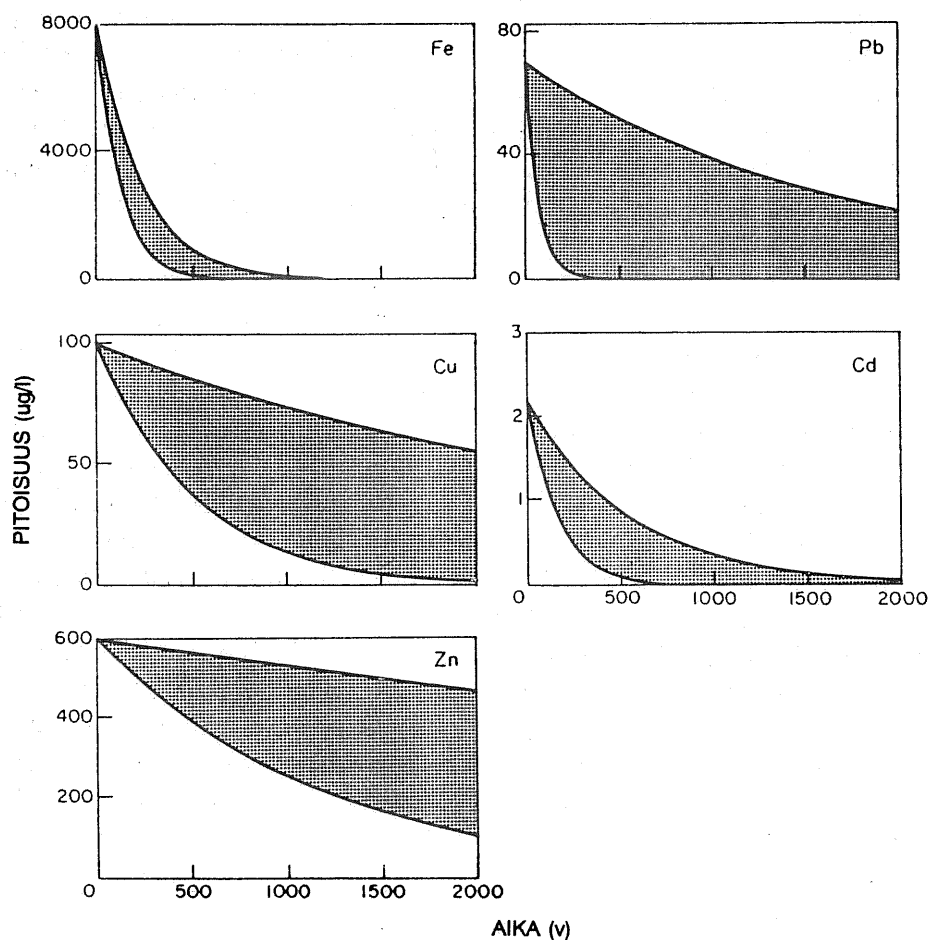
Suomessa on ollut vuoden 1990 alussa n. 1250 todettua, käytössä olevaa tai lopetettua kaatopaikkaa. Kaatopaikkarekisterin tiedoissa oli v. 1983 755 käytössä olevaa yhdyskuntajätteiden kaatopaikkaa. Lopetettuja yhdyskuntajätteiden kaatopaikkoja löydettiin vuoden 1984 alun kaatopaikkojen vesiensuojelutilanteen kartoituksessa 292 kappaletta. Tunnettuja käytössä olevia teollisuusjätteiden kaatopaikkoja oli tuolloin 91 ja lopetettuja 21 kappaletta (Suomela 1984). Vuoden 1984 kartoituksen jälkeen uusia kaatopaikkoja perustettiin vesi- ja ympäristöhallitukselle tehtyjen ja hyväksytyjen ennakoilmoitusten mukaan n. 70 vuoden 1988 loppuun mennessä. Näistä oli 5 teollisuusjätteiden kaatopaikkoja ja n. 65 yhdyskuntajätteiden kaatopaikkoja. Vuoden 1989 aikana hyväksyttiin 14 yhdyskuntajätteiden kaatopaikan ennakoilmoitusta ja 8 teollisuuskaatopaikan ennakoilmoitusta (tilanne 31.12.1989).

Kaatopaikkojen vesiensuojelutilanteen kartoituksessa v. 1984 vesipiirien vesitoimistot arvioivat tärkeillä pohjavesialueilla käytössä olevien kaatopaikkojen lukumääräksi 13. Muilla pohjavesialueilla toimivia kaatopaikkoja todettiin olevan 16 ja läpäisevällä maaperällä 159 kaatopaikkaa (Suomela 1984). Vesipiirien suorittamassa yhdyskuntien vedenhankinnalle tärkeiden pohjavesialueiden kartoituksessa v. 1977 – 1982 kerättiin tietoja tärkeistä pohjavesialueista pohjavesialuekorteille. Kortit koottiin kunnittain kansioihin. Pohjavesialuekorteista löytyivät pohjavesialuetta ja vedenottoja koskevien tietojen lisäksi pohjavesialueen pääasialliset käyttömuodot sekä pohjavettä vaarantavat kohteet. Vaarantavien kohteiden joukossa olivat myös kaatopaikat. Kuopion yliopistossa tehtiin vuonna 1984 kuntakansioiden pohjavesialuekorttien tietojen perusteella selvitys tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsevista likaavista kohteista. Selvityksen mukaan pohjavesien muodostumisalueilla sijaitsi 63 lopetettua tai käytössä olevaa kaatopaikkaa ja pohjavesialueiden reunavyöhykkeillä 9 kaatopaikkaa (Loikkanen 1984).

Vesi- ja ympäristöhallituksen kuntatoimistossa on tarkasteltu tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsevien kaatopaikkojen mahdollisuuksia vaikuttaa pohjavesialueiden vesien laatuun "kaatopaikkojen suunnittelu ja valvonta" -tehtävän yhteydessä. Tarkastelussa ovat olleet mukana myös käytöstä poistetut kaatopaikat, koska useissa tutkimuksissa kaatopaikkojen ympäristövaikutusten on todettu jatkuvan jätteiden sijoituksen lopettamisen jälkeenkin (mm. Kerndorff ym. 1985, Deutsche Forschungsgemeinschaft 1986 ja Baccini ym. 1987). Laboratorio- ja kenttätutkimuksissa suotovesien haitta-ainepitoisuuksien on havaittu vähenevän ympäristön tausta-arvojen tasolle vasta kymmenien, jopa satojen vuosien kuluttua (Baccini ym. 1987, Belevi & Baccini 1989) (kuvat 1 ja 2). Orgaanisten yhdisteiden pitoisuudet pysyvät pisimpään tarkkailtavilla tasoilla jopa kaatopaikan saneerauksen ja jätteiden poiston jälkeenkin (Belevi & Baccini 1989, Baedeker & Apgar 1984). Suomessa tehdyistä tutkimuksista voidaan havaita käytöstä poistettujen kaatopaikkojen suotovesissä yhdisteiden pitoisuuksien olevan samalla tasolla kuin käytössä olevillakin kaatopaikoilla (vrt. Kalliokoski ym. 1986, Mälkki ym. 1987, Assmuth ym. 1988 ja 1990a, Finni 1988, Helsingin kaupunki 1988, Peura ym. 1988).



Kuva 1. Eräiden ei-metallisten yhdisteiden pitoisuuksien muutokset yhdyskuntajät-
teiden kaatopaikkojen suotovesissä kaasunmuodostusvaiheen jälkeen (Belevi & Baccini
1989).



Kuva 2. Eräiden metallien pitoisuuksien muutokset yhdyskuntajätteen kaatopaikko-
jen suotovesissä kaasunmuodostusvaiheen jälkeen (Belevi & Baccini 1989).

2 TIETOLÄHTEET JA AINEISTO

Selvityksessä on tarkasteltu vuosien 1977 – 82 pohjavesialueiden inventoinnissa määritetyillä yhdyskuntien vedenhankinnalle tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsevien kaatopaikkojen mahdollisia pohjavesivaikutuksia. Tarkastelun pohjana on käytetty Loikkasen v. 1984 laatimaa selvitystä pohjavesialueilla sijaitsevista mahdollisista likaavista kohteista. Lisäksi mukaan on otettu mainituista lähteistä selvitettyjä pohjavesialueilla sijaitsevia kaatopaikkoja. Osa Loikkasen listaamista kohteista on jätetty pois tarkastelun perusteella laaditusta luettelosta, koska kaatopaikat ovat sijainneet pohjavesialueiden ulkopuolella, eikä todennäköistä hydraulista yhteyttä pohjavesialueelle ole ollut. Selvityksessä käytiin läpi yhteensä n. 230 kaatopaikkaa, joista n. 80 ei todettu voivan vaikuttaa pohjavesialueitten vesiin.

Tarkastelussa käytettyjä muita tietolähteitä ovat olleet kaatopaikkarekisterin v. 1983 tiedot, joista käytiin läpi alle 2 km:n etäisyydellä pohjavedenottamosta sijaitsevat kaatopaikat, joiden pohjamaalajina on hiekka tai sora. Mukaan on otettu myös uudessa pohjavesialueiden inventoinnissa (1988 – 1994) esille tulleita kohteita muutamien kuntien osalta.

Vesi- ja ympäristöhallitukselle tehdyistä kaatopaikkojen ennakoilmoituksista ja niihin liittyvistä selvityksistä sekä vesi- ja ympäristöpiirien toimesta tehdyistä valtion jätehuoltotyökohteiden tutkimuksista saatiin eräitä kohteita. Myös erilliset selvitykset ja tutkimukset ovat olleet kohteiden kartoituslähteinä. Näitä ovat mm. kaatopaikkojen vaikutuksia pohjaveteen selvittävät tutkimukset (mm. Kalliokoski ym. 1986, Mälkki ym. 1987, Salkinoja-Salonen ym. 1986a ja b, Peura ym. 1987 ja Nysten 1988), saastuneiden maa-alueiden koekartoitus eräiden kuntien alueilla (Assmuth ym. 1989), seutukaavaliittojen jätehuoltoselvitykset varsinkin vanhojen kaatopaikkojen osalta (Satakunnan seutukaavaliitto 1972, Etelä-Karjalan seutukaavaliitto 1972, Etelä-Savon seutukaavaliitto 1974, Kanta-Hämeen seutukaavaliitto 1974, Keski-Suomen seutukaavaliitto 1975, Kymenlaakson seutukaavaliitto 1972, Päijät-Hämeen seutukaavaliitto 1972, Tampereen seutukaavaliitto 1972 ja 1976 sekä Läntisen Uudenmaan seutukaavaliitto 1987 ja vesi- ja ympäristöpiirien kaatopaikkatilanteiden selvitykset (Pohjois-Karjalan vesipiiri 1971, Kymen vesipiiri 1975 ja 1986 ja Vaasan vesi- ja ympäristöpiiri 1989a).

Tässä selvityksessä ei ole saatu esille kaikkia pohjavesialueisiin vaikuttavia kaatopaikkoja. Käytöstä poistetut, luvattomat ja pienet kaatopaikat ovat jääneet kartoituksissa ja tietojen keruussa puutteellisimmiksi. Lisäksi on huomattava, että käyttökelpoisuutensa ja suojelutarpeensa mukaan tärkeitä ja vedenhankintaan muuten soveltuvia pohjavesialueita tullaan kartoittamaan vuosien 1988 – 1994 pohjavesialueiden inventoinnissa entistä tarkemmin. Uudet inventoitavat pohjavesialueet, yksityisten talouksien kaivoihin ja usean talouden yhteiskaivoihin vettä tuottavat akviferit, moreenimuodostumien ja kallioperän pohjaveden yleistynyt käyttö lisäävät uhanalaisten kohteiden määrää. Siten tässä yhteydessä eivät tule esille kaikki kaatopaikat, jotka aiheuttavat pohjavesien likaantumisuuhkaa ja siten vaarantavat pohjaveden laatua ja käyttöä vesilain 1 luvun 22 §:n tarkoittamalla tavalla.

Liitteessä 1 on luetteloitu 58 kaatopaikkaa, jotka eivät sijaitse tärkeillä pohjavesialueilla (vuosien 1977–82 pohjavesialueiden inventointi), mutta jotka joko voivat aiheuttaa tai ovat aiheuttaneet pohjavesien laadunmuutoksia. Kaatopaikat ovat joko aiheuttaneet todettuja pohjavesihaittoja, esim. kaivojen likaantumisia, tai jätealueet sijaitsevat pohjaveden muodostumisalueilla. Osa näistä pohjavesialueista tullaan

pohjavesialueiden uudessa kartoituksessa luokittelemaan vedenhankintaan soveltuviksi pohjavesialueiksi (luokka II) tai muiksi pohjavesialueiksi (luokka III). Kartoituksessa vedenhankintakäyttöön soveltuviksi määritettyjä pohjavesialueita pidetään vesilaissa tarkoitettuina muutoin vedenhankintaan soveltuvina pohjavesialueina, ellei mahdollisissa oikeusprosesseissa toisin päätetä. Siten näitä alueita koskevat samat pohjavesien likaamis- ja muuttamiskiellot kuin tärkeitä pohjavesialueitakin (luokka I). Luokkaan III kuuluvilla pohjavesialueilla vesiensuojelu- ja valvontatoimenpiteiden tarve harkitaan tapauskohtaisesti (Vesi- ja ympäristöhallitus 1989a).

3 TARKASTELUMENETELMÄ

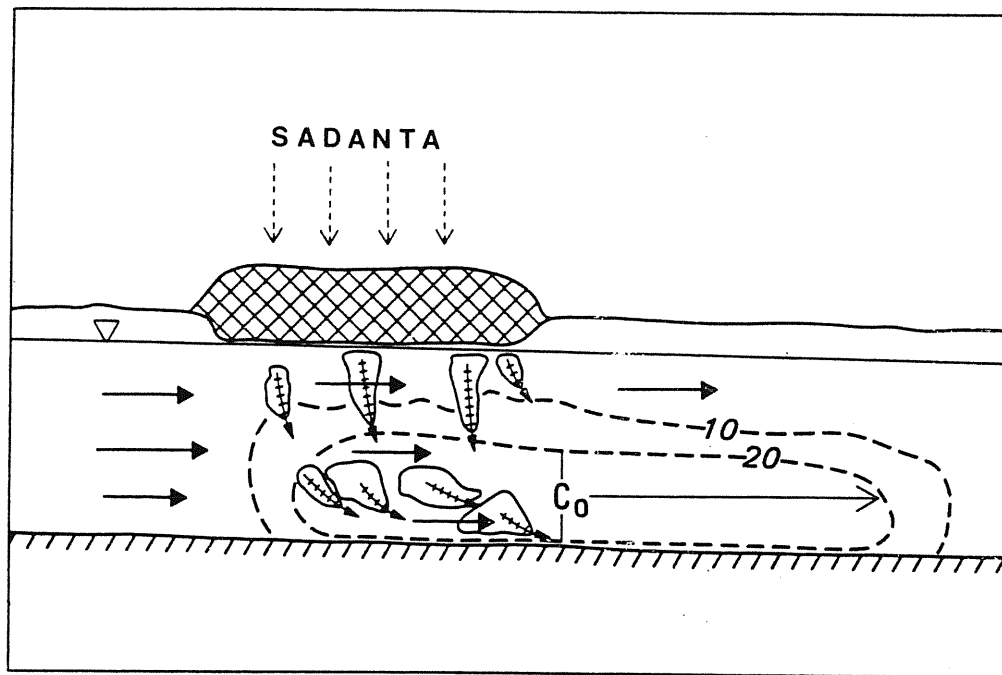
Tietolähteistä kerätyistä kohteista on tehty karttatarkastelu, jonka avulla on selvitetty kaatopaikan sijainti pohjavesialueeseen nähden ja arvioitu niiden vaikutuksia pohjavesialueen veteen. Jos alueesta on julkaistu maaperäkartta, on sitä samoin kuin kohteesta tehtyjä tutkimuksia käytetty arvioinnin pohjana.

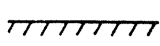
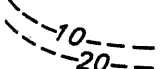

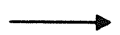

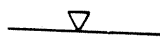
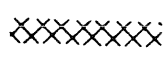
Kaatopaikat on jaettu jätesisältönsä mukaan ongelmajätteitä sisältäviin ja yhdyskuntajätteiden kaatopaikkoihin. Yhdyskuntajätteiden kaatopaikkoja on arvioitu ulkomailla ja Suomessa tehdyissä kaatopaikkatutkimuksissa esille tulleiden yleisten ja keskimääräisten kaatopaikkojen vaikutusten perusteella.

Kaatopaikkojen pohjavesivaikutusten on todettu ulottuvan lähinnä pohjavesikerrostumien pintaosista tehtyjen tutkimusten mukaan muutamien satojen metrien etäisyydelle kaatopaikoista (Kalliokoski ym. 1986, Mälkki ym. 1987). Suomessa tehdyissä tutkimuksissa ei kuitenkaan ole juuri selvitetty orgaanisten yhdisteiden kulkeutumista pohjavesissä. Myös akviferien eri osissa ja tasoilla tapahtuva kulkeutuminen on tutkimatta. Kuitenkin usein suuri osa kaatopaikan suotovesien mukana kulkeutuvista yhdisteistä etenee, varsinkin vettä hyvin johtavissa akvifereissa, pohjavesimuodostumien pohjaosissa (vrt. Kimmel & Braids 1980, Jackson ym. 1985, Salama ym. 1989, Frind & Molson 1989) (kuva 3).

Tässä selvityksessä esille tulleet kohteiden erityispiirteet kuten lietteiden sijoitus kaatopaikalle, suotovesien käsittely, niska- ja purkuojat, kaatopaikan koko yms. on myös huomioitu arvioinnissa. Vaikutusten on yleensä oletettu ulottuvan muutamien satojen metrien etäisyydelle pohjaveden virtaussuunnassa. Jos akviferin aines on pääasiassa soraa ja muodostumatyyppin rakenne homogeeninen, vaikutusten on oletettu ulottuvan jonkin verran pidemmälle. Kaatopaikat on jaettu sijaintinsa mukaan kolmeen ryhmään ja arvioidun vaikutusmahdollisuutensa mukaan neljään luokkaan. Pohjavedenottamoiden alueille mahdollisesti vaikutuksensa ulottavat kaatopaikat on lisäksi käsitelty tarkemmin erikseen.

Ongelmajätteitä mahdollisesti sisältävät kaatopaikat on myös arvioitu luokkien lisäksi jokainen erikseen. Tällöin on pyritty huomioimaan sijainnin ja pohjavesimuodostuman ominaisuuksien lisäksi myös jätteiden sisältämien mahdollisten haitta-aineiden kulkeutumismahdollisuuksia. Tiedot kaatopaikkojen ongelmajätesisällöstä on saatu joko mahdollisten riskikaatopaikkojen luettelosta, kaatopaikkarekisterin tiedoista tai erillisistä selvityksistä. Useimmiten tarkkaa tietoa likaavasta kemikaalista ei ole saatavilla. Tällöin yhdisteen on oletettu vastaavan ominaisuuksiltaan liuottimia, öljyjä tai muita maaperään huonosti pidättyviä, suhteellisen pysyviä ja yleisiä ongelmajätteitä sisältävien kaatopaikkojen pohjavesissä esiintyviä yhdisteitä.



-  Hydrologinen raja
 Laimenemisraja
 Alue, jolla pitoisuudet ovat samalla tasolla
 Pohjaveden virtaussuunta
 Suotovesitasku
 Pohjaveden pinta
 Kaatopaikka

Kuva 3. Suotoveden liikkuminen ja dispersio kaatopaikka-alueen pohjavedessä (Kimmel & Braids 1980).

Arvioinnin yhteydessä kaatopaikat on jaettu sijaintinsa mukaan kolmeen ryhmään. Kohde voi sijaita varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella, pohjavesialueen reunavyöhykkeellä tai pohjavesialuerajauksien ulkopuolella. Kuitenkin myös tarkasteltavat pohjavesialuerajausten ulkopuolella sijaitsevat kaatopaikat voivat ulottaa vaikutuksensa pohjavesialueelle. Tähän ryhmään on luettu pohjavesimuodostumalla sijaitsevat kaatopaikat, jotka on jostakin syystä rajattu pohjavesialueen ulkopuolelle sekä kaatopaikat, joiden sijaintialueelta pohjavesivirtaus suuntautuu pohjavesialueelle. Tällöin on huomioitu myös kallioperän ruhjevyyhykkeet.

Kaatopaikkojen pohjavesivaikutusten mahdollisuuksien mukaan kohteet on ryhmitelty neljään luokkaan. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu edellä kuvattujen

kaatopaikkojen ominaisuuksien ja sijainnin lisäksi pinta- ja pohjavesivirtausten suunnat, maa-aineksen vedenläpäisyominaisuudet sekä muodostumatyyppi ja sen yleiset ominaisuudet (tekstuuri, struktuuri, heterogeenisuus). Vaikutusmahdollisuuksien mukaan kaatopaikat on luokiteltu seuraavasti:

- kaatopaikat, joiden vaikutukset pohjavesialueisiin ovat vähäisiä (esimerkiksi pohjavesialueen reunavyöhykkeelle tai muodostuman laidalle ulottuvat vaikutukset tai kaatopaikan koon, jätesisällön tai tehokkaan eristämisen takia intensiteetiltään vähäiset vaikutukset)
- kaatopaikat, joiden vaikutukset pohjavesialueisiin ovat paikallisia (sijaitsevat pohjavesialueella tai esim. yhteydessä harjun keskeisiin osiin, mutta eivät vaikuta muodostumasta saatavan pohjaveden laatuun)
- kaatopaikat, joiden vaikutukset ulottuvat mahdollisesti pohjavedenottamon alueelle (kaatopaikat voivat sijaintinsa, pohjaveden virtaussuuntien, kallioperän ruhjevyöhykkeiden ym. tekijöiden vuoksi vaikuttaa muodostumasta saatavan veden laatuun)
- kaatopaikat, joiden vaikutukset ulottuvat todetusti pohjavedenottamon alueelle (pohjavedenottamon raakavedessä on havaittu haitta-aineita).

Koska arviointi on melko karkea, ei vaikutusten todellista suuruutta voida määrittää. Vaikutuksella tarkoitetaan arvioinnin yhteydessä jo suhteellisen vähäistä joko pohjavedessä luonnostaan esiintyvien aineiden pitoisuuksien lisääntymistä tai pohjavedelle vieraiden aineosien esiintymistä. Vaikutus ei välttämättä tarkoita luonnon organismeille, ekosysteemeille tai ihmiselle haitallisten pitoisuuksien ylittymistä.

Arvioinnissa ei ole voitu ottaa huomioon kaikkia ympäristövaikutuksia aiheuttavia oleellisiakaan tekijöitä. Vaikka määritykset perustuvat mahdollisimman tarkkaan ja yksityiskohtaiseen tietouteen kustakin kaatopaikasta, läheskään kaikista kohteista ja alueista ei ole saatavilla yksityiskohtaisia tietoja. Ellei kaatopaikkaa ja alueen hydrogeologiaa ole tutkittu, eikä saatavilla ole alueen maaperäkarttaa, on pohjaveden virtaussuuntien, muodostuman aineksen ja rakenteen sekä yhdisteen kulkeutumismahdollisuuksien arviointi vain suuntaa-antavaa. Kohteiden arviointitaulukossa on merkintä kohteista, joista on olemassa tutkimustuloksia ja tiedot kohteiden maaperäkartoista (liitteet 2 ja 3).

Selvityksen kohteista tarkimmin tutkittuja ovat taulukossa 1. luetellut kohteet.

4 TULOKSET

Tietolähteiden avulla valittujen kaatopaikkojen karttatarkastelun perusteella Suomessa on tärkeillä pohjavesialueilla tai niiden valuma-alueilla 155 lopetettua tai käytössä olevaa kaatopaikkaa tai muuta jätealuetta (kuva 4). Näistä pohjaveden muodostumis-alueilla sijaitsee 111 kaatopaikkaa ja pohjavesialueiden reunavyöhykkeillä 26 kaatopaikkaa. Pohjavesialuerajausten ulkopuolella sijaitsevia pohjavesialueelle todennäköisesti vaikutuksensa ulottavia kaatopaikkoja on 18 (liitteet 2 ja 3).

Taulukko 1. Selvityksessä mukana olevat tutkitut kaatopaikat, tutkimusten laajuus ja niiden tekijät. kp = kaatopaikan jätesisältöä selvitetty, pv = tehty pohjavesitutkimuksia, mp = tehty maaperätutkimuksia

Kunta/kaatopaikka	Tutkimukset	Tutkija tai julkaisu, jossa laajuus
Asikkala/Vesivehmaan vanha kp	kp + pv + mp	Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 1988
Forssa/Finlaysonin vanha kp	(kp+)pv + mp	Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri 1988
Forssa/kaupungin vanha kp	(kp+)pv + mp	Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri 1988
Hanko/Stormossenin kp	kp + pv + mp	Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 1985
Hanko/vanha rakennusjätteen kp	kp + pv + mp	Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 1974
Hyvinkää/Kulomäen vanha kp	pv + mp	Maa ja Vesi Oy 1968
Janakkala/Tervakoski Huunan kp	kp + pv + mp	Tutkimukset koottu Nystenin (1988) selvitykseen
Tuusula/Terrisuon kp	kp + pv + mp	Korpela 1986, Salkinoja-Salonen ym. 1986a ja b, Suunnittelukeskus Oy,
Harjavalta/kunnan vanha kp	pv + mp	Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy
Harjavalta/Outokumpu Oy:n jäte- ja varastoalueet	kp + pv + mp	Insinööritoimisto Maa ja Vesi Oy 1975
Lempäälä/Leukamaan öljyjätekp	kp + pv + mp	Geoinsinöörit Oy 1977, 1978 ja 1987,
Ruovesi/kirkonkylän vanha kp	pv + mp	Turun vesi- ja ympäristöpiiri 1987 ja 1988 (lausuntoja)
Heinola/Kippasuo	kp + pv + mp	Tampereen vesi- ja ympäristöpiiri 1988
Heinolan mlk/jätevesien imeytysallas	pv + mp	Suunnittelukeskus Oy 1976
Heinolan mlk/Laviakangas	pv (virtaussuunnat)	Assmuth ym. 1990
Joroinen/Kotkatharju	pv + mp	Suunnittelukeskus Oy 1982
Jäppilä/jätevesien imeytyslammi	pv + mp	Kalliokoski ym. 1986, Mälkki ym. 1987
Kesälahti/Pitkälammen kp	pv + mp	Kalliokoski ym. 1986, Mälkki ym. 1987
Rääkkylä/Patamäki (Kankaanrinta)	pv + mp	Pkv, 1974
Joutsa/kunnan vanha kp (Kärrikangas)	pv + mp	Pohjois-Karjalan vesipiirin vesitoimisto 1975
Jämsä/YPT Oy:n Haaralan tuhkan kp	kp + pv + mp	Kalliokoski ym. 1986, Mälkki ym. 1987
Korpilahti /kunnan kp	pv + mp	Insinööritoimisto Oinonen 1972, YPT Oy 1975
Alahärmä/Hakolan kp	kp + pv + mp	Maa ja Vesi Oy 1981
Närpiö/Pörtom	pv + mp	Peura ym. 1987
Korsnäs/Kiby	pv + mp	Vaasan vesi- ja ympäristöpiiri 1988
Kaustinen/vanha kp	pv + mp	Vaasan vesi- ja ympäristöpiiri 1989b
Hyrynsalmi/Ruijanmeri	pv + mp	Helin 1982, Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri 1988
Kuhmo/Multikankaan kp	pv + mp	Maa ja Vesi Oy 1988
		Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1990

4.1 Yhdyskuntajätteen kaatopaikat

Tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsevia tai niiden alueille vaikutuksensa ulottavia yhdyskuntajätteen kaatopaikkoja löydettiin selvityksessä 116 (liite 2). Näistä 32 kaatopaikkaa aiheuttaa sijaintinsa, kokonsa tms. syyn vuoksi vain vähäisen pohjavesialueelle ulottuvan vaikutuksen. Pohjavesialueilla keskeisesti sijaitsevista tai muuten vaikutukseltaan voimakkaammista yhdyskuntajätteen kaatopaikoista 70 voi aiheuttaa paikallisia muutoksia pohjavesialueiden vesien laadulle. Pohjavedenottamon läheisyydessä, pohjaveden virtaussuunnassa ottamon yläpuolella sijaitsevia tai muuten vaikutuksensa mahdollisesti vedenottamon alueille ulottavia kaatopaikkoja on 14 kappaletta. Nämä voivat aiheuttaa muutoksia pohjavedenottamoiden raakavedelle (taulukko 2). Seuraavassa käsitellään tarkemmin näitä kaatopaikkoja.

Forssa, Finlaysonin vanha kaatopaikka

Forssan kaupungin Vieremän pohjavesialueen itäosan keskellä sijaitsee Finlaysonin käytöstä poistettu kaatopaikka. Kaatopaikka on ollut toiminnassa jo ennen 50-lukua ja toiminta on päätynyt 1970-luvun puolella välissä (Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri 1988).

Vieremän pohjavesialue on kallioperän murroslaaksoon kerrostunut pitkittäisharju. Kerrospaksuudet ovat paikoin yli 50 m ja muodostuman aines on pääasiassa hiekkaa, joissa on välikerroksina soraa. Pintaosissa esiintyy monin paikoin hienoa hiekkaa ja silttiä. Pohjaveden virtaussuunta on kaakosta luoteeseen.

Finlaysonin vanha kaatopaikka sijaitsee kapean harjumuodostuman keskiselänteellä suppakuopassa. Pohjaveden pinta on 1 – 3 m syvyydellä kaatopaikan pohjasta. Pohjaveden virtaus suuntautuu alueelta länsiluoteeseen kohti Linikkalan pohjavedenottamoa. Kaatopaikka sijaitsee n. 1000 m:n etäisyydellä vedenottamosta. Jätealueen pohjavesivaikutusten ulottuminen pohjavedenottamon alueelle on mahdollista. Kuitenkin välimatka vedenottamolle on niin pitkä, että haitta-aineiden pitoisuudet lienevät pieniä.

Forssa, kaupungin vanha kaatopaikka

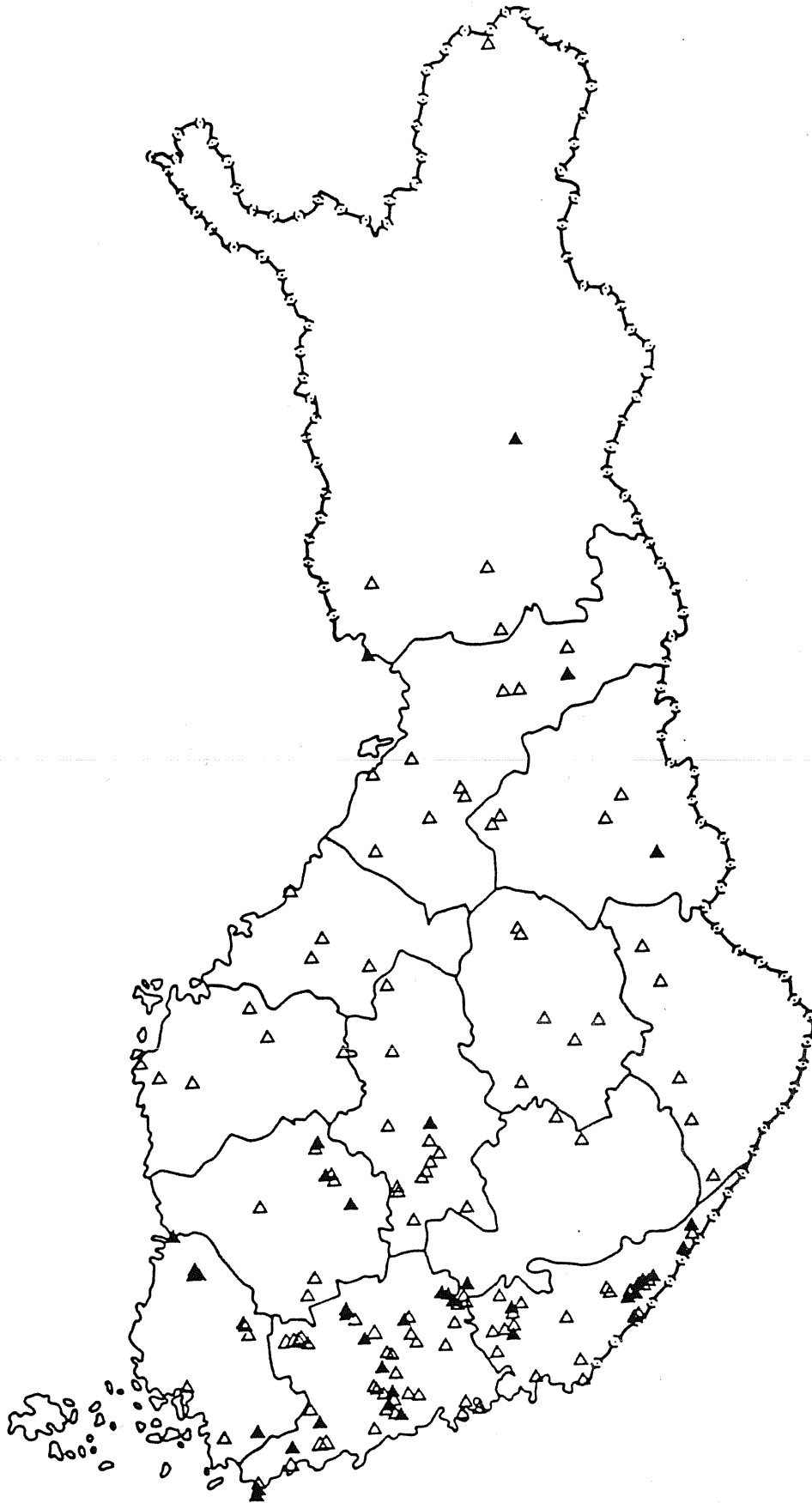
Forssan kaupungin Vieremän pohjavesialueen ydinosalla sijaitsee Finlaysonin kaatopaikan (kts. ed.) lisäksi Forssan kaupungin käytöstä poistettu kaatopaikka. Kaatopaikalle on viety pääasiassa normaalia talousjätettä. Vuosien 1954 – 68 aikana jätettä on arvioitu kertyneen n. 75 000 m³ (Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri 1988).

Kaupungin vanha kaatopaikka sijaitsee sorakuopassa, josta soranotto on lopetettu vuoden 1950 tienoilla. Aluksi kuoppaa käytettiin maankaatopaikkana ja myöhemmin jätteiden kaatopaikkana. Nykyisin kaatopaikan vieressä on kaupungin lumenkaatopaikka. Pohjaveden virtaus suuntautuu kaatopaikka-alueelta n. 550 m:n etäisyydellä sijaitsevaa Linikkalan vedenottamoa kohti. Pohjavedenpinnan syvyys kaatopaikan pohjasta on n. 10 metriä. Kaatopaikan pohjavesivaikutukset ovat todettavissa lähes kaikissa jätealueen lähialueilla sijaitsevilla pohjaveden havaintopisteissä. Kaatopaikan pohjavesivaikutusten ulottuminen vedenottamon alueelle on mahdollista.

Loviisa, Valkon vanha kp

Loviisan Valkon pohjavesialueen eteläosassa sijaitsee vanha lopetettu kaatopaikka. Kaatopaikka on peitetty ja istutettu metsäksi v. 1974. Kaatopaikka-alueen koko on n. 2 ha ja se on toiminut kaupungin kaatopaikkana. Valkon pohjavesialue on Loviisalahden rannalle kerrostunut pitkittäisharju, joka rajoittuu kallioharjanteisiin idässä ja lännessä. Muodostuman aines on hiekkavaltaista hienoa hiekkaa, hiekkaa ja soraa. Pintaosat ovat paikoin lohkaraisia. Kalliokynnykset jakavat alueen pienempiin altaisiin ja pohjaveden virtaukset suuntautuvat harjun keskiosista sekä pohjoiseen että etelään, missä tapahtuu purkautumista mereen.

Kaatopaikka sijaitsee Fantsnäsin vedenottamosta pohjois-koilliseen n. 700 m:n etäisyydellä. Pohjavesi virtaa kaatopaikka-alueelta etelään, kääntyen myöhemmin lounaaseen kohti vedenottamoa. Kaatopaikan vaikutusten ulottuminen vedenottamon alueella on siten mahdollista, joskin vaikutus jäänee hyvin vähäiseksi haitta-aineiden laimenemisen ja pidättymisen vuoksi.



Kuva 4. Tärkeillä pohjavesialueilla, vuosina 1978–1982 inventoidut pohjavesialueet, sijaitsevat tai niiden alueille vaikutuksensa todennäköisesti ulottavat kaatopaikat. Δ = yhdyskuntajätteen kaatopaikka, ▲ = ongelmajätettä todennäköisesti tai todetusti sisältävä kaatopaikka.

Taulukko 2. Yhdyskuntajätteiden kaatopaikat, joiden vaikutukset voivat ulottua pohjavedenottamoiden alueille.

Kunta	Pohjavesialue	Kaatopaikka	Välimatka/virtaussuunta
Forssa	Vieremä	Finlaysonin vanha kp	virtaus kohti ottamoa, haitta-aineita havaittu pohjavedessä, pohjavesi lähellä kp:n pohjaa
Forssa	Vieremä	kaupungin vanha kp	et. 550 m, virtaus kohti ottamoa, haitta-aineita havaittu pohjavedessä
Loviisa	Valko	Valkon vanha kp	et. 700 m, virtaus ottamoa kohti
Kemiö	Strömman	TIEL:n vanha maankp	et. 80 m, sijainti samassa sorakuopassa ottamon kanssa
Iitti	Tillola	Myllytöryn vanha kp	et. 250 m, virtaus ottamoa kohti
Lappeenranta	Jousikangas	Nuijamaan vanha kp	et. 300 m, virtaus ottamoa kohti
Miehikkälä	Pellinkangas	kk:n vanha kp	et. 200 m, virtaus ottamoa kohti
Valkeala	kk	kk:n kp	kalliop. ruhjevyöhyke, kaatopaikan vedet suolle, josta yhteys harjuun
Valkeala ruhjevyöhyke	Vekaranjärvi	Vekaranjärven varus- kunnan vanha kp	et. 250 m, virtaus ottamoa kohti,
Jäppilä	Hiidenlampi	Hiidenlammen vanha kp	et. 500 m, harjun ydinalue, virtaus kohti ottamoa
Alahärmä	Ekokangas	Hakolan vanha kp	et. 200 m, virtaus kohti ottamoa
Soini	Lintuharju	kk:n vanha kp	et. 200 m, kp:n sijainti harjun ydinosan kerrostumilla
Kaustinen	Oosinharju	kk:n vanha kp	et. 200 m, virtaus ottamoa kohti
Oulainen	Vaekangas	vanhat maankaatopaikat	etäisyydet 40 m ja 50 m, virtaukset ottamoa kohti

vanha = lopetettu

Kemiö, Tielaitoksen vanha maankaatopaikka

Strömman pohjavesialueen kaakkoisosassa sijaitsee maankaivualue, jonka osaa tielaitos on käyttänyt maankaatopaikkana. Strömman pohjavesialue kuuluu III Salpausselkään. Reunamuodostuman osa rajoittuu pohjoispuoleltaan saveen ja silttiin ja eteläpuoleltaan mereen. Muodostuman aines on pääasiassa virtakerroksellista hiekkaa, jossa on välikerroksina soraa. Kerrosten paksuudet ovat paikoin yli 20 m.

Maankaatopaikkana käytettyyn sorakuoppaan on sijoitettu lähinnä tienpohjista poistettua maata. Pohjavesi on soranottoalueella paikoin pinnassa. Jätemaan läjitäyttöalueen läheisyydessä, n. 80 m koilliseen, sijaitsee paikallisen vesiosuuskunnan kaivo. Pohja-

veden virtaus suuntautuu alueen pintatopografian mukaan lähinnä etelään, kohti merta. Kuitenkin jätemaan sijoitus samaan sorakuoppaan vedenottamon kanssa ja välimatkan lyhyys mahdollistavat maankaatopaikan vaikutuksen ulottumisen vedenottoalueelle. Pohjavesivaikutuksen voimakkuus riippuu pääasiassa jätemaan epäpuhtauksista ja kaivosta pumpattavasta vesimäärästä.

Iitti, Myllytöyryn vanha kaatopaikka

Iitin kunnan Myllytöyryn vanha kaatopaikka sijaitsee Tillolan pohjavesialueen länsiosassa. Tillolan pohjavesialue on osa I Salpausselkään kuuluvaa reunamuodostumaa. Alueelle on kerrostunut soraa ja hiekkaa paksult ja pohjavedenpinta on syvällä. Muodostuman materiaali on pohjoisreunalla karkeampaa kuin eteläreunalla. Alueen pohjoispuolella sijaitsevalle suoalueelle purkautuu pohjavettä useasta kohdasta.

Myllytöyryn vanha kaatopaikka, joka on lopetettu vuonna 1964 sijaitsee pohjavesialueen länsiosan keskellä. Jätealueen koko on n. 0.2 ha. Nykyisin alue on teollisuusaluetta. Myllytöyryn vedenottamo sijaitsee n. 250 m etäisyydellä kaatopaikka-alueesta pohjoiseen. Kaatopaikka sijaitsee vedenottamon lähisuojavyöhykkeellä (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 1972). Pohjavesi virtaa kaatopaikka-alueelta kohti vedenottamoa, joten kaatopaikan vaikutuksen ulottuminen vedenottamon alueelle on mahdollista.

Lappeenranta, Nuijamaan vanha kaatopaikka

Nuijamaan vanha kaatopaikka sijaitsee Jousikankaan pohjavesialueen keskellä. Jousikankaan alue on osa luode-kaakkoissuuntaista pitkittäisharjua. Alueelle on kerrostunut soraa ja hiekkaa kalliopainanteisiin. Tiiviimmät moreenikerrokset peittävät paikoin hyvin vettäjohtavia kerroksia. Kerrospaksuudet ovat vaihtelevia ja kalioharjanteet katkovat muodostuman yhtenäisyyttä.

Nuijamaan vanha kaatopaikka on perustettu vuonna 1968 ja se on toiminut vuoteen 1978 asti. Alueen koko on n. 0.5 ha. Kaatopaikka sijaitsee rajavartioasemaa vastapäätä, vanhan kanavan kaakkoispuolella. Jätealue sijaitsee Jousikankaan keskellä luoteeseen viettävän mäen rinteessä. Vanhan kanavan vastakkaisella puolella n. 300 m etäisyydellä kaatopaikasta sijaitsee Jousikankaan pohjavedenottamo. Pohjaveden virtaus suuntautuu pintatopografian mukaan kaatopaikka-alueelta kohti vedenottamoa. Vaikka kaatopaikan koko on erittäin pieni (alueen asukasluku 150, jätemäärä n. 30 t/a), alueelle mahdollisesti kuljetettu liete ja kaatopaikan sijainti lisäävät aiheutuvan likaantumisriskin suuruutta. Siten kaatopaikan vaikutuksen ulottuminen vedenottamon alueelle on mahdollista. Vanhan kanavan vaikutuksia pohjaveden kulkeutumiseen kaatopaikka-alueelta vedenottamolle ei voida arvioida ilman tutkimuksia.

Miehikkälä, kirkonkylän vanha kaatopaikka

Miehikkälän kunnan vanha kaatopaikka sijaitsee Pellinkankaan pohjavesialueen keskellä. Pellinkangas on osa luode-kaakkoissuuntaista pitkittäisharjua, jonka yhtenäisyyttä kallioharjanteet katkovat. Alueelle on kerrostunut soraa ja hiekkaa lähinnä kaliooperän painanteisiin.

Vanha kaatopaikka, joka on lopetettu vuonna 1977 sijaitsee sorakuopassa Pellinkankaan vedenottamon luoteispuolella. Kaatopaikan etäisyys vedenottamoon on n. 200 m. Alueen pintatopografian mukaan pohjaveden virtaus suuntautuu kaatopaikka-alueelta

kohti vedenottamoa. Kaatopaikan vaikutuksen ulottuminen vedenottamon alueelle on siten mahdollista.

Valkeala, Kirkonkylän kaatopaikka

Valkealan kirkonkylän kaatopaikka sijaitsee Valkealan kk:n pohjavesialueen eteläpuolella n. 300 m etäisyydellä pohjavesialueen reunavyöhykkeestä. Valkealan kk:n pohjavesialue on Harjunmaan harjudelta, johon on kerrostunut soraa ja hiekkaa paksult. Pohjavedenpinta on muodostumassa syvällä, paikoin 20 – 30 m paksujen maakerrosten peittämänä. Muodostuman materiaali on pääosin karkeaa soraa tai soraista hiekkaa. Reuna-alucilla karkeat kerrokset ovat peittyneet hienorakeisempien maalajien alle. Muodostuma rajoittuu tiiviisiin maalajeihin ja eteläosassa suohon. Alueen poikki kulkee luode-kaakkoissuuntainen kallioperän ruhjevyöhyke, joka jatkuu eteläpuolella sijaitsevan Ämminsuon poikki. Suon vedet virtaavat ilmeisesti Harjunmäkeen. Pohjaveden pääpurkautumissuunta on luoteeseen kohti Sulkavaistenlahtea.

Kaatopaikka sijaitsee Ämminsuon lounaislaidalla n. 150 m etäisyydellä ruhjevyöhykkeestä. Kaatopaikan suotovedet kulkeutuvat Ämminsuolle. Koska suolta on hydraulinen yhteys pohjavesimuodostumaan ja pohjaveden virtaussuunta on kohti vedenottamoa, kaatopaikan vaikutuksen on mahdollista ulottua vedenottamon alueelle. Myös ruhjevyöhyke voi edesauttaa haitta-aineiden kulkeutumista pohjavedenottamoa kohti.

Valkeala, Vekaranjärven varuskunnan vanha kaatopaikka

Vekaranjärven varuskunnan kaatopaikka on toiminut vuosina 1969 – 1975 Vekaranjärven pohjavesialueella. Alueella on useita soranottoalueita, mutta kaivu ei ole yltänyt pohjaveden pintaan asti. Vekaranjärven pohjavesialue on osa II Salpausselkään kuuluvaa reunamuodostumaa, johon liittyy pohjoispuolelta pitkittäisharju. Harjumuodostuma on syntynyt pohjois-eteläsuuntaiseen kallioperän ruhjevyöhykkeeseen.

Alueelle on kerrostunut paksult soraa ja hiekkaa ja pohjavedenpinta on muodostumassa syvällä. Pintaosiltaan muodostuma on sulavan jään synnyttämää kumpu-kuoppamaastoa. Pohjaveden päävirtaussuunta on kohti pohjoista.

Kaatopaikka sijaitsee muodostuman keskellä ruhjevyöhykkeellä, 250 m etelään Vekaranjärven toisesta pohjavedenottamosta. Alueelta on otettu soraa ja hiekkaa. Jätealue on n. 1 ha laajuinen ja siitä on käytetty n. 25 %. Vuosittain jätettä on tuotu alueelle arviolta 100 tonnia ja kaatopaikka on toiminut n. 1 600 asukkaan jätteiden sijoituspaikkana. Kaatopaikan vaikutuksen ulottuminen vedenottamon alueelle on edellä olevan perusteella mahdollista.

Jäppilä, Hiidenlammen vanha kaatopaikka

Jäppilän kunnan Hiidenlammen lopetettu kaatopaikka sijaitsee Hiidenlammen pohjavesialueen keskellä. Hiidenlammen pohjavesialue on kallioperän morfologian mukaan suuntautuneista rinnakkaisselänteistä koostuva harjujakso. Harjun selänteissä maakerrosten paksuus on n. 18 m, mutta muualla n. 5 – 9 m. Selänteissä maalaji on hyvin vettäjohtavaa soraista hiekkaa, joka muuttuu hienorakeisemmaksi harjun reunaosissa. Paikoin harjumuodostumassa on myös silttiä välikerroksina. Pohjaveden päävirtaussuunta harjualueella on sen pituussuunnassa luoteesta eteläkaakkoon (Kalliokoski ym. 1986).

Kaatopaikka sijaitsee harjun ydinosan alueella n. 500 m päässä Hiidenlammen pohjavedenottamolta luoteeseen. Koska maaperä kaatopaikka-alueella on hyvin vettäläpäisevää ja pohjaveden virtaussuunta alueella on kohti vedenottamo, kaatopaikan vaikutuksen ulottuminen vedenottamon alueelle on mahdollista. Mälkki ym. (1987) ja Kalliokoski ym. (1986) ovat tutkimuksissaan todenneet saman harjun reuna-alueella sijaitsevan jätevedenimeytyslammikon pohjavesivaikutuksen ulottuvan selvänä kaukaisimpaan havaintopisteeseen 120 m etäisyydelle lammikosta.

Alahärmä, Hakolan vanha kaatopaikka

Alahärmän kunnan Hakolan käytöstä poistettu kaatopaikka sijaitsee Ekokankaan pohjavesialueella. Ekokangas on pitkittäisharju, joka kuuluu osana pidempään luode-kaakkoissuuntaiseen harjujaksoon. Maaperä alueella on hienojakoista ja yleisimmät lajitteet ovat hiesu ja siltti. Harjun ydinosaa on pääosin vettä hyvin läpäisevää karkeaa hiekkaa. Harjun reunamilla esiintyy hienojakoisia siltti- ja hiekkakerrostumia, jotka ulottuvat kangasta reunustavien soiden alle. Varsinkin pohjavesiesiintymän etelä-laidalla, jossa myös kaatopaikka sijaitsee, yleisiä lajitteita ovat siltti ja hieno hiekka (Peura ym. 1987).

Hakolan kaatopaikka on toiminut alueella vuosina 1968 – 1983. Kaatopaikka sijaitsee Ylihärmän Vesihuolto Oy:n pohjavedenottamon eteläpuolella noin 200 m etäisyydellä ottamosta. Pohjaveden luonnollinen päävirtaussuunta on alueella luoteesta kaakkoon. Vedenoton vuoksi pohjaveden pinnan korkeus on muuttunut ja pinta viettää myös kaakosta ja etelästä vedenottamolle. Kaatopaikka sijaitsee ainakin osittain vedenottamon pohjaveden muodostumisalueella ja vesi virtaa kaatopaikka-alueelta enimmäkseen pohjoiseen harjun ydinosaan. Kaatopaikka ei vaikuta Peuran ym. (1987) tekemien analyysien perusteella veden laatuun pohjavedenottamolla. Kuitenkin kaatopaikka sijaitsee vedenottamon pohjaveden muodostumisalueella ja sen aiheuttamat muutokset pohjavedenottamon vedessä ovat mahdollisia. Lisäksi vaikutuksia on kartoitettu ainoastaan pohjaveden pintaosista, joten akviferin pohjalla tapahtuvaa kulkeutumista ei ole tutkittu.

Soini, kirkonkylän vanha kaatopaikka

Soinin kunnan Lintuharjun pohjavesialueella sijaitsee kirkonkylän vanha kaatopaikka. Kaatopaikka on toiminut vuosina 1960 – 1968 ja jätealueen pinta-ala on n. 0.1 ha (Vaasan vesi- ja ympäristöpiiri 1989).

Lintuharjun pohjavesimuodostuma on etelä-pohjoissuuntainen harju, joka rajoittuu pohjoisessa kalliokynnykseen. Muodostuman kerrospaksuudet ovat alueen keskiosassa 20 – 25 m, josta kerrokset ohenevat pohjoiseen ja etelään päin. Pohjavesi virtaa muodostuman keskiosasta pohjois-luoteeseen ja etelään.

Kaatopaikka sijaitsee pohjavesimuodostuman reunalla suon ja harjun läpäisevien kerrosten vaihtumavyöhykkeellä. Jätealueelta itään n. 200 m päässä sijaitsee Lintuharjun pohjavedenottamo. Vedenottamon ja kaatopaikan väliseltä alueelta on otettu maainesta. Pohjavedenoton mahdollisesti aiheuttaman virtaussuunnan muutoksen ja kaatopaikan ja vedenottamon välisen lyhyen välimatkan vuoksi kaatopaikan vaikutuksen ulottuminen pohjavedenottamon alueelle on mahdollista.

Kaustinen, kirkonkylän vanha kaatopaikka

Oosinharjun pohjavesialueen keskellä sijaitsee Kaustisen vanha kaatopaikka, joka on ollut toiminnassa 50-luvulla. Kaatopaikka on poistettu käytöstä vuonna 1964. Pohjavesimuodostuma on osa lähes pohjois-eteläsuuntaista pitkittäisharjujaksoa. Kaustisen eteläpuolella harju on lakiosastaan tasoittunut selänne, joka on osittain peittynyt siltti-kerrostumien alle. Harjun ydinosa on hyvin vettäläpäisevää hiekkaa ja soraa, joiden välissä on paikoin paksuhkoja hienolajitekerrostumia. Pohjavesi virtaa Tanhuanpään alueelle, muodostuman keskiosaan, sekä etelästä että pohjoisesta.

Vanha kaatopaikka sijaitsee harjun ydinosan hiekkakuopassa n. 200 m Tanhuanpään pohjavedenottamosta kaakkoon. Pohjavedenottamolla raakaveden nitraatti- ja rautapitoisuudet sekä sähkönjohtavuudet ovat olleet ajoittain kohonneita. Pohjaveden laadunmuutokset eivät ole ilmeisesti aiheutuneet vanhasta kaatopaikasta, vaan alueelle perustetuista turkistarhoista (vrt. Helin 1982 ja Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri 1988). Kaatopaikan vaikutus pohjaveden ainepitoisuuksiin on todennäköisesti ilmennyt 1960-luvulla ja vaikutukset ovat peittyneet turkistarhojen ja sahan aiheuttamiin voimakkaampiin kuormituksiin. Kuitenkin pohjavedenottamo sijaitsee kaatopaikan vaikutusalueella ja pohjaveden virtaus suuntautuu kaatopaikalta pohjavedenottamon suuntaan. Siten osa pohjavedenottamon vedessä esiintyvien aineiden pitoisuuksista saattaa olla peräisin kaatopaikan suotovesistä.

Oulainen, Vaekankaan maankaatopaikat

Vaekankaan pohjavesialueen kaakkoisosassa sijaitsee kaksi jätemaiden kaatopaikkaa. Pohjavesimuodostuma on matala luode-kaakkosuuntainen harju, jota peittää suurelta osin ohut moreenipeite. Harjun kapea ydinosa muodostuu kivisestä hiekasta ja sorasta. Lieveosissa on pääasiassa hiekkaa. Muodostuman luoteisosassa esiintyy laajoja kalliopaljastumia ja kerrosten paksuudet ovat pieniä muuallakin harjussa. Pohjavedenpinnan yläpuolelta maa-aines on pääosin käytetty ja myös osa pohjavedenpinnan alapuolisesta aineksesta on kaivettu pois.

Jätemaata on sijoitettu Vaekangas III vedenottamon koillis- ja lounaispuolille 50 m ja 40 m etäisyydelle ottamosta. Koillispuolella maa-aines on sijoitettu sorakuoppaan. Sijoitetut maamassat ovat mm. rautatieradan oikaisun yhteydessä poistettua maa-ainesta.

Vaekangas III vedenottamo on tällä hetkellä ainoastaan varakäytössä Vaekankaan raakaveden suuren rautapitoisuuden vuoksi. Maankaatopaikat voivat vaikuttaa sijaintinsa, pohjaveden virtaussuuntien ja harjusta kaivettujen suojaavien maakerrosten puuttumisen vuoksi vedenottamon vedenlaatuun. Vaikutuksen voimakkuus riippuu myös sijoitetun maa-aineksen mahdollisesti sisältämien likaavien aineiden laadusta ja määrästä.

4.2 Ongelmajätteitä sisältävät kaatopaikat

Kaatopaikkoja, joille tiedetään tai perustellusti epäillään viedyn ongelmajätteitä on tärkeillä pohjavesialueilla tai niiden vesien muodostumisalueilla 39 kappaletta (liite 3). Kaatopaikoista 10 on ominaisuuksiltaan tai sijainniltaan sellaisia, että niiden vaikutukset ovat vähäisiä pohjavesialueilla ja 12 kaatopaikkaa aiheuttaa paikallisia muutoksia

pohjavesialueiden vedenlaadussa. Näiden kaatopaikkojen aiheuttama likaantumiseriski muodostumasta saatavalle vedelle on pieni nykyisissä virtausolosuhteissa. Pohjavedenottamoiden läheisyydessä tai pohjaveden virtaussuunnassa ottamoiden yläpuolella sijaitsee 17 kaatopaikkaa (taulukko 3). Näistä kaksi on aiheuttanut todettuja vedenlaadun muutoksia pohjavedenottamoilla.

Espoo, Metsämaa (Lahnus), vanha kp

Espoon Metsämaan pohjavesialueen pohjoispuolella sijaitsee käytöstä poistettu kaatopaikka, jonka suotovesien on mahdollista kulkeutua Metsämaan vedenottamolle asti.

Jätealueen pinta-ala on n. 1 ha. Alueelle on kuljetettu rakennusjätettä ja pintakäsittelylaitosten jätteitä. Vuonna 1974 teollisuusjätteiden määräksi arvioitiin n. 3 000 tonnia. Kaatopaikka kuuluu riskikaatopaikkaluettelon luokkaan 2 (myöhemmin tutkittavat kaatopaikat). Metsämaan pohjavesialue on pieni kallioperän allas, johon kerääntyy vettä suppealta alueelta. Muodostuma rajoittuu kallioharjanteisiin, joita verhoaa ohut moreenipeite.

Kaatopaikka sijaitsee kallioperän ruhjevyöhykkeen välittömässä läheisyydessä. Ruhjevyöhykkeen suunta on kohti Metsämaan vedenottamoa. Yhdisteet kulkeutuvat kyseisen kaltaisissa pienehköissä kallioruhjeissa pohjaveden mukana keskimäärin n. 200 m, mutta maksimissaan kulkeutumismatka voi olla n. kaksi kilometriä. Lisäksi yhdisteiden pidäytyminen ja laimeneminen on tällaisissa ruhjeissa vähäistä (Mälkki 1987). Kaatopaikan etäisyys pohjavedenottamosta on n. 700 m.

Hanko, vanha rakennus- ja yhdyskuntajätteen kaatopaikka

Hangon kaupungin käytössä ollut vanha rakennus- ja yhdyskuntajätteen kaatopaikka kuuluu mahdollisten riskikaatopaikkojen luettelon luokkaan 3 eli ensisijaisesti tutkittaviin kohteisiin. Kaatopaikka sijaitsee Hangon pohjavesialueella ja sinne on sijoitettu rakennusjätettä 10 000 t/v ja ennen vuotta 1975 myös tavallista yhdyskuntajätettä. Vuosien 1970 – 1973 aikana rakennusjätteen sijoitusalueelle on kuljetettu myös syanidijätettä. (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 1974).

Kaatopaikka sijaitsee Hangon pohjavesialueen eteläosassa. Alueen maaperä on pintaosistaan hiekkaa ja soraa, muuttuen syvemmillä hienoksi hiekaksi ja siltiksi. Pohjavedenpinnan taso on kaatopaikka-alueella +1 – +3 m mpy. Jätteiden kaatoalueet sijaitsevat sorakuopissa, joista karkea aines on kaivettu pois. Pohjavedenpinta on lähellä kaatopaikka-alueen pohjaa.

Pohjaveden virtaus suuntautuu kaatopaikka-alueelta kohti etelälounasta, jossa sijaitsevat Mannerheimintien ja Ampumaradan vedenottamot. Kaatopaikan etäisyys Ampumaradan vedenottamoon on 800 m ja Mannerheimintien ottamoon 1 000 m. Kaatopaikan vaikutusten voidaan havaita esiintyneen vähäisenä v. 1974 n. 300 m etäisyydellä kaatopaikasta etelälounaaseen sijaitsevan pohjaveden havaintoputken analyysituloksista (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 1974). Näytteet on kuitenkin ilmeisesti otettu akviferin pintaosista, joten syvemmillä tapahtuvaa aineiden kulkeutumista ei ole havainnointu. Kaatopaikan pohjavesivaikutuksen ulottuminen pohjavedenottamoille saakka on siten mahdollista.

Taulukko 3. Mahdolliset riskikaatopaikat joiden vaikutusalueet voivat ulottua pohjavedenottamoiden alueille.

Kunta	Pohjavesialue	Kaatopaikka	Välimatka/virtaussuunta/vaikutus
Espoo	Metsämaa	Metsämaa (Lahnus), vanha kp	kallioperän ruhejvyöhyke, etäisyys 700 m
Hanko	Hanko	vanha rak.- ja yhdysk. jätteen kp	pohjaveden virtaus kohti ottamoa, jätesisältö
Hanko	Hanko	Stormossen	virtaus kohti ottamoa, jätesisältö
Tuusula	Jäniksenlinna	Terrisuon vanha kp	vettä johtavat kerrokset, pintavesivirta, ruhe- vyöh. kallioperässä
Tuusula	Siippoo	betonijätteiden kp	virtaus kohti ottamoa, jätteet sorakuopassa, vettäjohtavien kerrosten ohuus
Hattula	Kerälänharju	kunnan vanha kp	etäisyys 500 m, virtaus kohti ottamoa
Hattula	Kerälänharju	Paristotehtaan vanha kp	etäisyys 300 m, virtaus kohti ottamoa
Janakkala	Huuna	Tervakoski Oy:n vanha kp	etäisyys 160 m, virtaus kohti ottamoa
Koski HI	Ahvenlampi	Ahvenan kp	etäisyys 400 m, virtaus kohti ottamoa, aines hyvin vettäläpäisevää
Harjavalta	Järilänvuori	Outokumpu Oy:n varastoalue	kadmiumpit. suotovesien pääsy orsi- ja pohja- veteen, pintavesivirtaukset
Perniö	Kankkonummi	Kankkonummen vanha kp	kp sorakuopassa, virtaus kohti ottamoa
Juupajoki/ Orivesi	Huikonkangas	Kiviharjun vanha kp	kp soranottoalueella, virtaus kohti suunniteltua ottamoa, etäisyys 500 m
Virrat	Puttosharju	Siekkisen vanha kp	mahdollinen virtaus ottamon suuntaan, jä- tesisältö
Joutseno	Tiurunniemi	Korvenkylän vanha kp	pohjaveden virtaussuunta, jätesisältö
Heinola	Veljeskylä	Kippasuon vanha kp	etäisyys 100 m, virtaus kohti ottamoa
Jyväskylän mlk	Köntyslampi	Köntysmäki, vanha kp	virtaus kohti ottamoa, jätesisältö
Kuhmo	Multikangas	Multikankaan vanha kp	kp sorakuopassa, virtaus kohti ottamoa

vanha = lopetettu

Jätealueelle sijoitettu syanidi on ilmeisesti pääosin hapettunut maaperässä haitattomammiksi typpi yhdisteiksi ja kompleksoitunut lähinnä rautayhdisteiden kanssa (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 1974, Lagas, Loch & Harmsen 1982).

Syanidin käyttäytymisestä ja kulkeutumisesta pohjavedessä ei juuri ole tutkimustietoa saatavilla. Kalliokosken ym. (1986) tutkimuksissa havaittiin syanidin korkeita pitoisuuksia 200 m etäisyydellä eräästä kaatopaikasta, jonne oli kuljetettu isosyanaattijätettä. Myös pelkästään yhdyskuntajätettä sisältävien kaatopaikkojen pohjavesissä havaittiin korkeita syanidipitoisuuksia ko. tutkimuksissa.

Syanidin käyttäytymistä koskevat tiedot on useimmiten johdettu syanidia runsaasti sisältävien jätteiden ja jätevesien käsittelykokeista. Luonnonolosuhteista saaduista rajoitetuista tiedoista ei voida päätellä, että syanideilla olisi lyhyt viipymä akvaattisessa ympäristössä. Vaikka haihtumisen ja hapettumisen uskotaan olevan tärkeimmät vapaiden syanidi-ionien määrää vähentävät tekijät, luotettavia tutkimustietoja syanidin käyttäytymisestä laimeissa liuoksissa ei ole olemassa (Leduc ym. 1982).

Hanko, Stormossenin kaatopaikka

Hangon kaupungin Stormossenin kaatopaikka, joka on perustettu vuonna 1975 kuuluu riskikaatopaikkaluettelon luokkaan 2. Alueelle on kuljetettu kalanjalostus-, metalli-, lääke-, sokeri- ja kemianteollisuuden jätteitä sekä teollisuuden lietteitä (Seppänen 1986). Kaatopaikalle on VYH:lle jätetyn ennakkoilmoituksen mukaan v. 1984 tuotu jätettä seuraavasti: yhdyskuntajätettä 30 000 m³/a, lietettä, siihen verrattavaa teollisuusjätettä sekä rakennustoiminnan jätettä 14 000 m³/a, erityisjätettä 5 000 m³/a, lietettä 200 m³/a ja öljyjätettä 400 m³/a. Kokonaisjättemäärä on ennusteen mukaan v. 2015 n. 12 000 t/a ja kaatopaikan täyttötilavuus tulisi olemaan vuoden 1998 loppuun mennessä n. 185 000 m³.

Kaatopaikalle tuotiin aiemmin kuivaamatonta puhdistamo- ja sakokaivolietettä, jotka sijoitettiin altaisiin. Altaat on sittemmin täytetty jätteillä ja nykyisin kaatopaikalle tuotu liete on kuivattua puhdistamolietettä, jolle on varattu kompostointialue. Muut lietteet, kuten öljyä ja hiekkaa sisältävät lietteet, käsitellään kaatopaikka-alueella. Teollisuusjätteitä on otettu vastaan Suomen Sokeri Oy:ltä ja Oy Visko Ab:ltä sekä muualta yhdyskuntajätteeseen rinnastettavaa jätettä. Suomen Sokeri Oy:ltä tullut suodatusjäte on levitetty yhdyskuntajätteen sekaan ja piimaa on levitetty kuivumaan vanhalle täyttöalueelle, jonka päälle on levitetty humusta ja istutettu pajuja. Oy Visko Ab:n viskoosi- ja keinosuolijäte, jotka ovat kiinteitä jätteitä, on kaivettu yhdyskuntajätteen sekaan. Samoin lietteinen suolensyövytysjäte.

Insinööritoimisto Paavo Ristola on tehnyt selvityksen kaatopaikan aiheuttamasta vaarasta kaupungin pohjavedenottoamille v. 1985 (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 1985). Selvityksen mukaan Stormossenin suolla sijaitseva kaatopaikka liittyy välittömästi I Salpausselän reunamuodostumaan. Kaatopaikka-alueella kalliota peittää keskimäärin 10 m paksuinen irtomaakerrostuma. Alimpana on huonosti vettäjohtava moreeni, jonka päälle on kerrostunut I Salpausselän syntyvaiheessa jäätiköltä virranneiden sulamisvesien lajittelema kiviaines. Tämän päällä on huonosti vettäläpäisevää glasigeenistä sedimenttiä. Päällimmäisenä kivennäismaana on hienohiekkakerrostuma, joka on syntynyt rantahuuhtoutumisen seurauksena Salpausselältä ja rannikolta tuulen tuomasta lentohiekasta. Päällimmäisenä on alueen soistumisen seurauksena syntynyt turvekerrostuma.

Kaatopaikka-alueella on yhtenäinen orsivesiesiintymä, n. 1 m:n syvyydellä, jonka suhteita kaatopaikka-alueella tehdyt ojitukset ja kaatopaikan lounaispuolella n. 75 m:n etäisyydellä sijaitsevan jätevedenpuhdistamon syvät rakenteet sekä putkikaivannot ovat muuttaneet. Kaatopaikan suotovesien likaamaa orsivettä on mahdollista päästä varsinaiseen pohjavesikerrokseen puhdistamoalueella ja myös viemärikaivantoja pitkin.

Pohjavedenpinnan taso kaatopaikka-alueella on n. 3,5 m mpy. Pohjavesi kallistuu kaakkoon ja on alimmillaan tasolla + 3.0 m ja ylimmillään n. + 4.0 m mpy. Pohjavesi on lievästi likaantunutta jätevedenpuhdistamon eteläpuolella.

Jätteiden käsittelyyn varattu alue rajoittuu eteläosastaan Hopearannan, Ampumaradan ja Mannerheimintien vedenottamoiden kaukosuojavyöhykkeeseen. Pohjaveden virtaus kaatopaikan suunnasta Hopearannan vedenottamolle ei ole mahdollista. Sen sijaan veden virtaus kahteen muuhun vedenottamoon on mahdollista. Lähempänä vedenottamoja on vanha rakennus- ja yhdyskuntajätteen kaatopaikka, joka voi myös vaikuttaa ottamoiden veteen (kts. edellinen kohde) (Ins.tsto PROY, 1985 ja 1990). Ampumaradan vedenottamo sijaitsee n. 1 300 m etäisyydellä kaatopaikasta ja Mannerheimintien ottamo n. 1 500 m etäisyydellä.

Kaatopaikasta tehdyssä selvityksessä on tutkittu vesientutkimuksen ruutiinianalyysillä selvitettäviä yhdisteitä ja ominaisuuksia, joista lähinnä sähkönjohtavuus, kloridi ja typpiyhdisteet kuvaavat kaatopaikan ympäristövaikutuksia. Selvitykseen kuuluvassa Länsi-Uudenmaan vesiensuojeluyhdistys ry:n analyysissä on tutkittu myös mineraaliöljyjen pitoisuudet, jotka kokoojaojien vesissä olivat enimmillään 710 mg/l. Selvityksessä ei ole tutkittu kaatopaikalle sijoitetuista ongelmajätteistä mahdollisesti suotautuneita erityislika-aineita. Koska alueelle on tuotu myös metalli-, lääke- ja kemianteollisuuden jätteitä, voisi olettaa myös raskasmetalleja ja liuotinperäisiä yhdisteitä löytyvän pohjavedestä ja maaperästä.

Hyvinkää, Kulomäen vanha kaatopaikka

Hyvinkään Kulomäessä sijaitseva kaatopaikka on ollut käytössä vuosina 1957 – 74. Alue on 2.5 ha laajuinen ja sinne on kuljetettu mm. VR:n öljy- ja rasvajätteitä, maali- ja pintakäsittelylaitosten jätettä sekä öljyjätettä. Kaatopaikka kuuluu mahdollisten riskikaatopaikkojen luokkaan 2 (Seppänen 1986).

Kaatopaikka sijaitsee Hyvinkään tärkeän pohjavesialueen reunavyöhykkeellä aivan pohjaveden muodostumisalueen luoteisreunalla. Hyvinkään pohjavesialue käsittää laajan I Salpausselkään kuuluvan reunaselänteen sekä siihen liittyviä pitkittäisharjujaksoja. Muodostuman aines on hiekkavaltaista.

Pohjaveden virtaus suuntautuu luoteeseen alueen pintatopografian mukaan. Kaatopaikka ei siten aiheuta kuin paikallisen muutoksen alueen pohjaveden laadulle. Kaatopaikan vaikutus on vähäinen varsinaisen muodostuman pohjavedelle. Muodostumasta saatavan veden käytölle, lähinnä Sveitsin vedenottamoille, kaatopaikasta ei todennäköisesti aiheudu likaantumiseriskiiä. Sen sijaan kaatopaikka-alueen luoteispuolella sijaitsevien tilojen alueelle pohjavesivaikutus voi ulottua.

Karjalohja, Karjalohjan ja Sammatin kaatopaikka

Karjalohjan ja Sammatin yhteinen kaatopaikka on toiminut vuodesta 1976 saakka. Kaatopaikka kuuluu mahdollisten riskikaatopaikkojen luokkaan 1 eli kaatopaikkoihin, joiden historia olisi selvitettävä (Seppänen 1986). Kaatopaikka-alueen pinta-ala on 2 ha ja jätetäytön suunniteltu tilavuus 35 000 m³. Alueelle on tuotu yhdyskuntajätteen lisäksi sakokaivolietettä n. 1 000 m³/a ja muuta lietettä n. 300 m³/a. (Kaatopaikkarekisteri 1983).

Kaatopaikka sijaitsee Härjänvatsan pohjavesialueen koillisosassa lähellä reu-navyöhykettä. Härjänvatsan pohjavesialue kuuluu II Salpausselkään ja sen pintaosat ovat valtaosin hiekkaa. Syvemmällä esiintyy vettä hyvin johtavaa hiekkaista soraa. Kallioperä on monin paikoin lähellä pintaa ja maakerrokset ovat ohuita. Muodostuman keskiosassa on kuitenkin huomattavasti paksummat irtomaakerrokset. Kallioperän topografia rajoittaa muodostumaan pääselänteessä koillis-lounais -suuntaisia pohjavesivirtauksia. Pohjaveden ylinen virtaus suuntautuu muodostuman keskiosasta reunaosiin sekä luoteeseen että kaakkoon.

Kaatopaikka-alueelta pohjavedet virtaavat etelässä sijaitsevan suoalueen kautta Sonnilammen soistuneelle alueelle, josta edelleen kohti Lohilampea. Kaatopaikan vaikutusalue on paikallinen pohjavesialueen koillisosassa.

Tuusula, Terrisuon vanha kaatopaikka

Kaatopaikka sijaitsee Jäniksenlinnan pohjavesialueella, jonne on vuodesta 1967 lähtien viety jätteitä. 1980-luvun alkupuolella sinne on kuljetettu jätteitä n. 20 000 t/a. Kotitalousjätteen lisäksi sinne on viety teollisuus- ja rakennusjätettä sekä lietteitä. Em. jätteet ovat sisältäneet mm. vuorivillaa ja erilaisia kiviä jätteitä, joiden mukana on tullut myös fenolia. Kaatopaikka suljettiin v. 1987 vesioikeuden päätökseen perustuen (Vesi- ja ympäristöhallitus 1991b).

Jäniksenlinnan pohjavesialue on pitkittäisharju, jolle on tyypillistä pituussuuntainen pohjaveden virtaus. Kaatopaikasta puolet sijaitsee suolla ja puolet vettäläpäisevällä maalla. Terrisuon ja harjun raja-alue on silttiä, joka johtaa kohtalaisen heikosti vettä. Kaatopaikan suotovesillä on kuitenkin välitön yhteys harjun karkearakeisiin kerrostumiin.

Terrisuon kaatopaikan pohjoispuolella pohjavedenpinta viettää luoteeseen (gradientti 0.002), joten pohjavesi virtaa kaakko-luode suunnassa. Osa vedestä purkautuu matkalla Palojokeen, sillä harjua leikkaa tällä kohdalla lounais-koillis-suuntainen kallioperän ruhjevyyöhyke. Muodostuma rajoittuu savi- ja silttimaihin itä- ja länsiosistaan. Harjualueessa hydraulinen yhteys jatkuu todennäköisesti kaatopaikalta Jäniksenlinnan pohjavedenottamon kaivokenttään. Kaatopaikan vedet pääsevät alueen pohjavesiin myös pintavesivirtauksena kaatopaikalta Palojokeen virtaavassa ojassa, josta on paikoin välitön yhteys harjun hiekkakerrokseen (Korpela 1986, Vesi- ja ympäristöhallitus 1991b).

Jäniksenlinnan pohjavesialueella on vuodesta 1976 lähtien tarkkailtu säännöllisesti Terrisuon kaatopaikan pohjavesivaikutusta, mm. havaintoputkista. Tutkimukset osoittavat, että kaatopaikka vaikuttaa haitallisesti pohjaveden laatuun. Pohjavedessä on havaittu mm. fenoleja sekä tavanomaisten pohjavedessä esiintyvien yhdisteiden kohonneita pitoisuuksia. Kaatopaikan vaikutuksen on arvioitu ulottuvan n. 600–700 m:n etäisyydelle Jäniksenlinnan vedenottamosta. Jäniksenlinnan vedenottamosta on otettu n. 7 500 m³/d vettä v. 1990, jolloin on aloitettu vedenottamon laajennuksen rakentaminen (n. 4000 m³/d). Tekopohjaveden imeytysalue sijaitsee vedenottamon pohjoispuolella (Vesi- ja ympäristöhallitus 1991b).

Tuusula, Partek Oy:n betonijätteiden kaatopaikka

Tuusulan kunnassa Siippoon pohjavesialueella sijaitsee betonijätteiden kaatopaikka. Alueelle on kuljetettu pääasiassa betonielementtijätettä. Lisäksi kaatopaikkana

käytettyyn sorakuoppaan on sijoitettu öljypitoista muottilietettä. Kaatopaikka ei kuulu mahdollisten riskikaatopaikkojen luetteloon.

Siipoon pohjavesialue on n. 2 km pitkä pohjois-etelä -suuntainen pitkittäisharju. Alueen keskiosassa ja itäreunalla on kalliopaljastumia. Muodostuman itäreunalla esiintyy karkeata ainesta, josta valtaosa on kaivettu pois. Pääosin muodostuman aines on hienoa hiekkaa sekä lievealueilla silttiä. Muodostumaan kaivetut kuopat ulottuvat paikoin kallioperään saakka.

Kaatopaikkana toimiva sorakuoppa sijaitsee pohjavesialueen pohjoisosassa, harjun ydinosaalla. Kaatopaikka-alueelta n. 700 m luoteeseen sijaitsee Perälän vesiosuuskunnan vedenottamo. Pohjaveden virtaus suuntautuu jätealueelta kohti vedenottamoa. Pohjavesimuodostuman pohjavedestä on löydetty sekä mineraaliöljyä että fenolia. Kaatopaikan vaikutuksen ulottuminen vedenottamon alueelle on mahdollista. Pohjavesivaikutusten todennäköisyyttä lisäävät ohuet maalajikerrokset, kaatopaikan sijainti sorakuopassa sekä saastuttavien yhdisteiden suuri vesiliukoisuus, heikko pidäytyminen (fenoli) ja kyky liata suuria vesimääriä (öljyt). Aluetta on kunnostettu vuonna 1991.

Vantaa, Hiekkaharjun vanha kaatopaikka

Hiekkaharjussa on todennäköisesti sijainnut 1950-luvulla kaatopaikka, jonne on kuljetettu maalitehtaan jätteitä. Kaatopaikka ei sisälly riskikaatopaikkaluetteloon, mutta jätteiden sijoittamispyynnöstä on maininta terveydenhoitolautakunnan pöytäkirjassa vuodelta 1957 (Keijola 1988).

Mahdollinen kaatopaikka-alue sijaitsee Hiekkaharjun pohjavesialueen reu-navyöhykkeen välittömässä yhteydessä. Hiekkaharju ja Hakkilanharju muodostavat pohjavesialueen, jota leikkaa Keravanjoen suuntainen kallioperän murroslaakso. Muodostumat ovat huuhtoutuneita sulavesitasanteita. Keravanjokilaaksossa esiintyy paksun savipeitteen alla vettäjohtavia kerroksia, jotka mahdollistavat pohjaveden virtauksen Hiekkaharjun alueelta joen alitse vedenottamolle.

Entinen kaatopaikka-alue sijaitsee Grönbergin vedenottamon eteläpuolella n. 200 m:n etäisyydellä. Jätealue sijaitsee pohjavedenjakaja-alueella, jonka maaperä on hiekkaa. Pohjaveden virtaussuunta kaatopaikan alueelta on pääasiassa kohti itäkoillista, joten pohjaveteen suotautuneet ainekset kulkeutuvat Grönbergin ottamon aluetta sivuten kohti 1 100 m:n etäisyydellä sijaitsevaa Valkealähteen vedenottamoa. Kaatopaikan pohjavesivaikutuksen ulottuminen Valkealähteen pohjavedenottamon alueelle ei ole todennäköistä jätteen ilmeisen vähäisen määrän sekä pidäytymis- ja laimenemisilmiöiden vuoksi. Vedenottamon valuma-alueella on myös runsaasti muuta pohjavettä likaavaa ja uhkaavaa toimintaa. Koska Grönbergin vedenottamon vettä ei käytetä talous- eikä juomavetenä on arviointi kuitenkin tehty Valkealähteen vedenottamoon mahdollisesti ulottuvan vaikutuksen mukaan.

Asikkala, Vehkoon kaatopaikka

Asikkalan kunnan Vehkoon kaatopaikka on perustettu vuonna 1975 ja se kuuluu mahdollisten riskikaatopaikkojen luokkaan 3. Kaatopaikalle on kuljetettu yhdyskuntajätteiden sekä lietteiden lisäksi metsäteollisuuden tuottamaa liima-, maali- ja kyllästejätettä. Kyllästejäte on sisältänyt kuparia, kromia ja arseenia (K-

33) sekä kloorifenoleita (KY-5). Kaatopaikka-alueen pinta-ala on 3.4 hehtaaria (Seppänen 1986).

Vehkoon kaatopaikka sijaitsee Anianpellon pohjavesialueen eteläreunan tuntumassa. Kaatopaikka ulottuu osittain reunavyöhykkeelle ja on vajaan 100 m etäisyydellä pohjaveden muodostumisalueesta. Anianpelto on luode-kaakko suuntainen harjumuodostuma. Harjun ydinosan lajittunutta ainesta verhoaa monin paikoin tiivis moreenikerros. Muodostuman eteläosassa aines on silttiä ja hiekkaa.

Pohjaveden virtaus suuntautuu kaatopaikka-alueelta etelään päätyen lopulta Vesijärveen. Kaatopaikka ei siten vaaranna pohjavesialueen veden laatua muualla kuin alueen välittömässä läheisyydessä. Pohjaveden virtaussuunnassa kaatopaikan läheisyydessä ei myöskään sijaitse tiloja, joiden kaivot olisivat vaaravyöhykkeessä. Lähin talo on n. 700 m:n etäisyydellä kaatopaikasta.

Asikkala, Vesivehmaan vanha kaatopaikka

Asikkalan kunnan Vesivehmaan kaatopaikka on toiminut vuosina 1962 – 75, jona aikana alueelle on kuljetettu yhdyskuntajätettä n. 500 t/a ja puhdistamo- ja sako-kaivolietettä. Lisäksi alueelle on sijoitettu mekaanisen puunjalostusteollisuuden jätteitä sekä KY-5 -pitoisia jätteitä. Kaatopaikka kuuluu mahdollisten riskikaatopaikkojen luokkaan 3 (Seppänen 1986).

Kaatopaikka sijaitsee Vesivehmaankankaan pohjavesialueen keskellä. Vesivehmaankangas on II Salpausselkään kuuluva sandur-delta. Deltatasanteen katkaisee pohjois-eteläsuuntainen kuolleen jään muodostama kumpu-kuoppaketju. Kaatopaikka sijaitsee tällä karkean hiekan ja soran, hyvin vettäjohtavan aineksen alueella. Pohjavesi virtaa alueelta lähinnä etelään.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy on tutkinut aluetta ja todennut kaatopaikan vaikutusalueen ulottuvan orgaanisen aineksen osalta 500 – 700 m:n etäisyydelle kaatopaikan eteläpuolelle. Jätepenkereen analyysissä on havaittu vähäisiä määriä kloorifenoleita. Pohjavettä ei ole tutkittu alueelta syvältä. Pohjavesialueella ei ole vedenottamoita.

Hattula, Hattulan kunnan ja paristotehtaan vanhat kaatopaikat

Hattulan kunnan Kerälänharjun tärkeällä pohjavesialueella sijaitsee kaksi riskikaatopaikkaluetteloon kuuluvaa kaatopaikkaa. Kunnan kaatopaikka on toiminut alueella vuosina 1967 – 73 ja sinne on viety kuivaa yhdyskuntajätettä. Alue on noin 1 ha:n laajuinen. Alueella sijaitsee myös paristotehtaan entinen akkuromujen kaatopaikka. Molemmat kaatopaikat kuuluvat mahdollisten riskikaatopaikkojen luokkaan 2.

Kaatopaikat sijaitsevat Kerälänharjun soravaltaisella keskiselänteellä. Harjun topografiasta johtuen pintavalunnan osuus alueella on pieni ja pohjavedeksi muodostuu huomattava osuus sademäärästä. Pohjavesi virtaa pohjoisesta kohti Kalkkosten vedenottamoita. Pohjaveden purkautumista tapahtuu kaatopaikkojen ja vedenottamon lounaispuolella sijaitsevaan Lehijärveen sekä Rietoon alueelle kaatopaikan koillispuolelle.

Kunnan kaatopaikan etäisyys Kalkkosten vedenottamosta on n. 500 m ja akkuromujen kaatopaikan etäisyys n. 300 m. Koska molemmat kaatopaikat sijaitsevat harjun hyvin vettä läpäisevällä keskielänteellä ja pohjaveden virtaus suuntautuu kaatopaikkojen alueilta kohti vedenottamoa, kaatopaikkojen suotovesien on mahdollista kulkeutua pohjavedenottamon alueelle ja kaatopaikat aiheuttavat siten veden likaantumiseriskin Kalkkosten vedenottamolla.

Janakkala, Tervakoski Oy:n Huunan vanha kaatopaikka

Tervakoski Oy on käyttänyt PCB:tä kondensaattoripaperituotannon laadunvalvontatesteissä vuosina 1956 – 1984. PCB:tä on kuljetettu Tervakoski Oy:n kaatopaikoille vuoteen 1970 saakka. Huunan kaatopaikka on toiminut vuoteen 1960 asti, joten alueelle on ilmeisesti kuljetettu PCB:tä vuosien 1956 – 1960 aikana. Kaatopaikan jätteen koostumus on ollut vaihtelevaa ja se on sisältänyt PCB:tä n 1 300 l, josta suurin osa lienee poltettu (Nysten 1988). Kaatopaikka ei kuulu mahdollisten riskikaatopaikkojen luetteloon.

Kaatopaikka sijaitsee Huunan pohjavesialueella 160 m etäisyydellä vedenottamosta, Tervakosken keskustassa sijainneessa sorakuopassa. Kuopassa olleet jätteet on poltettu ja peitetty. Nykyisin alue on maanviljelykäytössä.

Vedenottamon ja kaatopaikan välillä maakerrosten paksuudet ovat n. 25 m. Ylimpänä on savea 1 – 10 m. Saven alapuolella on hyvin vettäjohtavaa hiekkaa ja soraa. Kalliopinnan lähellä maalaji vaihtuu pohjamoreeniksi. Kaatopaikan alueella pohjavedenpinta on n. 0.5 m ylempänä kuin vedenottamolla. Kaatopaikkana käytetyn sorakuopan pohja on kaivuuvaiheessa ollut lähellä pohjavedenpinnan tasoa.

Kaatopaikan suunnasta vedenottamolle virtaavan veden näytteistä on löydetty PCB:tä. Myös Huunan vedenottamon vedessä on havaittu PCB:tä ajoittain. Siten Tervakoski Oy:n Huunan vanha kaatopaikka aiheuttaa pilaantumis- ja muuttumisuhan Huunan vedenottamon vedelle. Pilaantuneen pohjaveden pääsy vedenottamolle on estetty suojapumppauksella (Nysten 1988).

Koski Hl, Ahvenan kaatopaikka

Kosken kunnan Ahvenan kaatopaikka on perustettu vuonna 1969. Alueen laajuus on 2 ha. Jättesisältöön kuuluu yhdyskuntajätteen lisäksi sakokaivolietettä (Kaatopaikkarekisteri 1983). Kaatopaikka kuuluu mahdollisten riskikaatopaikkojen luokkaan 1 (Seppänen 1986).

Kaatopaikka sijaitsee suppakuopassa Ahvenlammen pohjavesialueella muodostuman eteläosassa. Ahvenlammen pohjavesialue kuuluu II Salpausselän glasifluviaalisiin muodostumiin. Alue kuuluu laajaan suppakenttään, jonka aines on pääasiassa hyvin vettä läpäisevää soraa.

Insinööritoimisto Paavo Ristolan vuonna 1990 tekemien tutkimusten mukaan kaatopaikka ei vaikuta Ojastenmäen vedenottamon veden laatuun, sillä kaatopaikka-alueen pohjavedenpinta on selvästi vedenottamon vesipinnan alapuolella. Pohjaveden virtaus tapahtuu harjun reuna-alueelta, Ojastenmäen vedenottamon suunnasta alueen keskiosaa kohti ja täältä edelleen karttatarkastelun perusteella itään tai luoteeseen. Kaatopaikan pohjavettä kuormittava vaikutus on

todettu vähäiseksi, mutta koska kyseessä on tärkeä pohjavesialue ehdotetaan pitempiaikaista tarkkailua (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 1990).

Ojastenmäen vedenottamon läheisyydessä sijaitsee myös Koskella toimivan sahan kuorivarasto. Kuorikasa sijaitsee n. 100 m pohjavedenottamolta pohjoisluoteeseen. Tämä kuorijäte voi vaikuttaa Ojastenmäen pohjavedenottamoalueen veden laatuun. Kuorijätteen mahdollisesti sisältämiä epäpuhtauksia ei ole tutkittu. Puhtaasta kuoriaineksesta liukenee veteen fosforia, tyypeä sekä orgaanisia yhdisteitä. Jotkut liukenevat orgaaniset yhdisteet ovat myrkyllisiä (Viitasaari 1988).

Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri on tutkinut Ojastenmäen vedenottamon pohjavettä sekä vedenottamon ja kaatopaikan välissä sijaitsevan soistuneen notkelman pintavettä. Pohjavedenottamon vesi täyttää lääkintöhallituksen talousvedelle asettamat raja-arvot. Kuitenkin pohjaveden tyyppiyhdisteiden pitoisuudet ovat suhteellisen korkeita. Soistuman pintavesi on lievästi likaantunutta. Pohjaveden laadunmuutosten voimakkuuteen vaikuttaa akviferin ja saastuttavien yhdisteiden ominaisuuksien lisäksi vedenottamon pumppaaman veden määrä. Ojastenmäen ottamo on otettu käyttöön vuonna 1986 ja vuoden 1987 keskimääräinen vedenotto on ollut suhteellisen vähäistä ($20 \text{ m}^3/\text{d}$).

Harjavalta, kunnan vanha kaatopaikka

Harjavallan kunnan vanha kaatopaikka sijaitsee Järilänvuoren pohjavesialueen keskiosassa. Kaatopaikalle on sijoitettu Turun vesi- ja ympäristöpiiristä saadun suullisen tiedonannon mukaan myös kadmiumpitoista jätettä. Kaatopaikka ei kuulu mahdollisten riskikaatopaikkojen luetteloon.

Järilänvuoren pohjavesialue on mittava luode-kaakkoissuuntainen pitkittäisharju. Pääharju koostuu karkeasta maa-aineksesta, mutta harjun sivuille levittäytyvät hienomman aineksen kerrostumat. Harjun keskellä pohjavesi on syvällä ja reunaosissa on orsivettä lähellä maanpintaa. Harjun pohjavesi on alempana kuin rantakerrostumien orsivesi, mistä johtuen orsiveden virtaus reuna-alueelta harjun keskustaan on paikoin mahdollista. Harjun pohjaveden päävirtaussuunta on kaakosta luoteeseen ja purkautumista tapahtuu Kokemäenjokeen Harjavallan alapuolella (Insinööritoimisto Maa ja Vesi Oy 1975).

Kaatopaikka sijaitsee hyvin vettäjohtavaan harjuainekseen kaivetussa sorakuopassa. Jätealueelta 800 m ja 1 200 m kaakkoon sijaitsevat Hiittenharjun ja Järilänharjun pohjavedenottamot. Pohjavedenvirtaus suuntautuu kaatopaikka-alueella pois päin pohjavedenottamoista. Pohjavedenpinnan gradientti on alueella melko suuri (0.19), joten vedenotto ei voi muuttaa pohjaveden virtaussuuntaa kaatopaikka-alueella. Kaatopaikka ei siten vaikuta Hiittenharjun ja Järilänvuoren pohjavedenottamoalueiden pohjaveteen. Pohjavesivaikutus voi kuitenkin ulottua suhteellisen kauaksi pohjavesimuodostumassa kaakkoon. Pohjaveden kadmiumpitoisuuden vuoksi suljettu Lammaisten vedenottamo sijaitsee n. 5 km etäisyydellä pohjaveden virtaussuunnassa kaatopaikka-alueelta. Vanhan kaatopaikan vaikutuksen ulottuminen Lammaisten vedenottamon alueelle ei ole kuitenkaan todennäköistä. Kyseisen kaltaisessa suuressa harjumuodostumassa pitoisuuksien laimeneminen 5 km:n matkalla on niin suurta, että mahdolliset pitoisuudet olisivat häviävän pieniä.

Harjavalta, Outokumpu Oy:n jäte- ja varastoalueet

Harjavallan kaupungissa Järilänvuoren pohjavesialueen länsiosassa sijaitsevat Outokumpu Oy:n vanhat jätealueet kuuluvat mahdollisten riskikaatopaikkojen luokkaan 2. Tehtaalle on 1970-luvulla perustettu kuonanrikastamo, jonka jätteet on sijoitettu jätealtaisiin. Ensimmäinen allas täyttyi 1983 ja seuraava 1990. Nykyinen allasalue riittää noin 5 vuodeksi. Uusia altaita on suunniteltu nykyisten altaiden länsipuolelle. Nykyisen altaan pinta-ala on 7 ha ja sen kokonaistilavuus on noin 450 000 m³.

Jätealueille varastoidaan kuonanrikastamon vaahdotusprosessissa syntyvää rikastushiekkalietettä. Lietteen kiintoainemäärä on n. 100 000 m³/a ja vesimäärä vastavasti n. 810 000 m³/a. Kiintoaine sisältää pääosin rautaa ja silikaatteja (70 – 75 %) sekä jonkin verran sinkkiä (3 – 4 %) ja pieniä määriä muita metalleja mm. kadmiumia. Vesimäärästä on arvioitu laajennusalueella suotautuvan 20 % pohjan ja patovallin läpi. Myöhemmin suotovesien määrän on arvioitu vähenevän tiivistymisen seurauksena. Suotovettä muodostuisi alkuvaiheessa n. 160 000 m³/a (Geoinsinöörit Oy 1987).

Uuden ja vanhan jätealueen maaperä on lähellä maanpintaa hiekkaa n. 1 – 2 m syvyydelle. Tämän kerroksen alapuolella on 5 – 8 m kerros savea ja savisilttiä, joka vaihtuu syvemmällä hiekaksi ja soraksi sekä moreeniksi. Alueen pinta- ja orsivedet purkautuvat lounaaseen kohti Kurkelanojaa ja edelleen Kokemäenjokeen. Orsivesikerros on 1 – 1.5 m syvyydellä. Varsinainen pohjavesikerros on savisen silttikerroksen alla 10 – 15 m syvyydellä. Pohjavedet purkautuvat luoteeseen kohti Kokemäenjokea (Geoinsinöörit Oy 1977 ja 1987).

Harjavallan kaupungin Lammaisten vedenottamo on jouduttu sulkemaan veden liian korkean kadmiumpitoisuuden takia. On ilmeistä, että pohjaveden pilaantuminen on aiheutunut ensisijaisesti metallien huuhtoutumisesta tehdasalueella säilytetyistä raaka-aineista ja jätteistä sekä todennäköisesti happovuodoista maaperään, mikä lienee tärkein syy pohjaveden korkeaan kadmiumpitoisuuteen (170/500 Tuvy 1988, 24.5.1988). Tehdasalueelta on ollut mahdollista päästä orsiveteen ja pohjaveteen varsin suuria kadmium- ja sinkkipitoisuuksia sisältäviä vesiä (100/500 Tuvy 1987, 1.12.1987).

Lammaisten vedenottamo sijaitsee n. 1 800 m etäisyydellä Outokumpu Oy:n vanhasta jätealueesta ja n. 2 200 m:n etäisyydellä uudesta jätealueesta. Jätealueet eivät ole yhteydessä Lammaisten vedenottamon pohjavesiesiintymään, joten ne eivät aiheuta uhkaa pohjavedenottamon vedelle. Sen sijaan tehdasalueella säilytetyt raaka-aineet ja jätteet sekä alueella sattuneet happovuodot ovat todennäköisesti aiheuttaneet Lammaisten vedenottamon pohjaveden pilaantumisen. Tehdasalue sijaitsee jätealueiden itäpuolella ja laitoksen etäisyys Lammaisten pohjavedenottamoon on n. 1 700 m. Tehdas-alueen maaperän rakennetta, pohjaveden kulkeutumisreittejä ja haitallisten aineiden pitoisuuksia maaperässä, orsi- ja pohjavedessä on tutkittu useita vuosia kestäneen seurannan aikana.

Perniö, Kankkonummen vanha kaatopaikka

Perniön Kankkonummelle on ilmeisesti sijoitettu vähän hydrauliikkateollisuuden kromiliuos- ja kupari- sekä alumiinipitoista jätettä. Kaatopaikka on toiminut

vuosien 1963 – 75 aikana n. 5 ha laajuisella alueella (Seppänen 1986). Aluetta on käytetty myös maankaatopaikkana.

Kaatopaikka sijaitsee Kankkonummen pohjavesialueen keskellä. Kankkonummen pohjavesimuodostuma on III Salpausselkään liittyvä kallion päälle muodostunut delta. Aluetta ympäröivät kalliomäet, suoalue sekä silttipellot. Kallioperän topografia on kumpuilevaa alueen itä- ja koillisosassa. Muodostuman aines on hiekkaa ja hienoa hiekkaa. Pohjavedenpinnan korkeus vaihtelee alueella huomattavasti kallioperän epätasaisuuden ja hienoaineskerrosten tähden. Pohjavesi virtaa etelään ja purkautuu Piiliojaan ja Juottimenojaan.

Hiekkakuoppa, johon jätteet on sijoitettu on paikoin kaivettu pohjavedenpinnan tasoon saakka. Pohjavesialueen eteläreunalla sijaitsee Kankkonummen pohjavedenottamo n. 900 m etäisyydellä kaatopaikasta. Kaatopaikan vaikutuksen on mahdollista ulottua vedenottamoalueelle.

Pori, Ahlaisten vanha kaatopaikka

Ahlaisten kaatopaikka on toiminut vuosina 1960 – 78. Kaatopaikan käyttöpinta-ala on 0.5 ha. Suotovesien purku vesistöön on tehty ilman käsittelyä ja alueelle on tuotu sen toiminta-aikana teollisuuden jätteitä. Kaatopaikka kuuluu mahdollisten riskikaatopaikkojen luokkaan 1 (Kaatopaikkarekisteri 1983, Seppänen 1986).

Kaatopaikka sijaitsee Ahlaisten pohjavesialueen pohjoispuolella. Ahlaisten pohjavesialue kuuluu luode-kaakko suuntaiseen kalliokynnysten katkomaan pitkittäisharjujaksoon. Alhaisissa harju on yhtenäinen ja siinä on paikoin paksulti soraa ja hiekkaa. Pohjaveden päävirtaussuunta on harjun pitkittäissuunnassa luodetta kohti ja purkautumista tapahtuu lähinnä harjun eteläpuoliselle alueelle.

Kaatopaikka ei sijaitse pohjaveden muodostumisalueella. Jätealueen etäisyys reunavyöhykkeestä on n. 100 m ja pohjaveden muodostumisalueesta n. 150 m. Pintatopografian mukaan tutkittu pohjavesien virtaus suuntautuu kaatopaikka-alueesta pääasiassa kohti itää. Kaatopaikkavesiä saattaa kuitenkin kulkeutua kaatopaikan luoteispuolella virtaavaan ojaan.

Kaatopaikka ei aiheuta riskiä pohjavesimuodostuman vedenotolle. Paikallinen vaikutus voi kuitenkin ulottua lähinnä Derviikin alueelle, sinne virtaavan ojan välityksellä. Ahlaisten vedenottamo on 200 m etäisyydellä ojasta ja pohjaveden virtaus suuntautuu ojan alueella pois päin vedenottamosta.

Juupajoki/Orivesi, Kiviharjun vanha kp

Huikonkankaan pohjavesimuodostuman osa-alueella B sijaitsee Kiviharjun vanha kaatopaikka, jonne on kuljetettu Tampereen vesi- ja ympäristöpiiristä saadun suullisen tiedonannon mukaan yhdyskuntajätteen lisäksi nahkatehtaan jätteitä. Kaatopaikka ei kuulu mahdollisten riskikaatopaikkojen luetteloon.

Kiviharju on pohjois-eteläsuuntainen harju, jonka aines on soraa ja hiekkaa. Harjun ydinosaan aines on suurelta osin käytetty. Pohjavesi virtaa harjussa etelästä pohjoiseen.

Kaatopaikka sijaitsee soranottoalueella harjun ydinosaan itälaidalla. Oriveden kunta on suunnitellut pohjavedenottamoa n. 500 m etäisyydelle kaatopaikasta pohjoiseen. Harjun suojaavien kerrosten puuttuminen, pohjavesivirtausten suuntautuminen kaatopaikalta suunnitellun pohjavedenottamon suuntaan ja lyhyehkö etäisyys kaatopaikan ja vedenottamon välillä mahdollistavat pohjavesivaikutusten ulottumisen suunnitellulle vedenottamoalueelle. Nahkatehtaan jätteet sisältävät mahdollisesti kromia (Cr^{3+}), jota käytetään nahkojen parkitsemisessa. Vaikka Cr^{3+} on niukkaliukoinen ja suhteellisen heikosti liikkuva (Calder 1988), se voi kompleksoitua useiden orgaanisten ligandien kanssa (Baes & Mesmer 1977) ja liikkua näiden mukana. Lisäksi pH:n aleneminen lisää Cr^{3+} liukoisuutta (Kabata-Pendias & Pendias 1984).

Lempäälä, Lempäälän vanha öljyjätekaatopaikka

Leukamaan teollisuuspaikalle on kuljetettu moottoriöljyjen puhdistuksessa syntynyttä piimaan, öljyn epäpuhtauksien ja jäännösöljyn seosta, jota Kajomeri Oy on vienyt ko. kaatopaikalle vuosikymmeniä sitten. Eräissä yhteyksissä jäte on virheellisesti nimetty happotervaksi. Kaatopaikka kuuluu mahdollisten riskikaatopaikkojen luokkaan 3 (Seppänen 1986).

Kaatopaikkana käytetty sorakuoppa kuuluu n. 2 km pituiseen ja 100 – 400 m leveään luode-kaakko suuntaiseen soranottoalueeseen. Alue on taas osa laajempaa Leukamaan pohjavesialuetta. Kaatopaikka on varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen länsireunalla. Saastuneen alueen laajuus on n. 200 m². Alueelta otetuissa näytteissä oli öljyä 0.5 – 306.5 mg/kg, lyijyä 32 – 2 210 mg/kg, kromia < 6.0 – 18 mg/kg ja nikkeliä 14 – 36 mg/kg. Jätettä on arvioitu olevan 60 – 80 m³ (Tampereen vesi- ja ympäristöpiiri 1988).

Pohjaveden yleinen virtaussuunta muodostumassa on kohti kaakkoa. Kaatopaikka-alueella pohjavesivirtaus suuntautuu pois päin muodostuman pääosista ja myös tutkitusta pohjavedenottamon paikasta. Kaatopaikka ei siten aiheuta vaaraa pohjavedenottamosta saatavalle vedelle. Kaatopaikasta aiheutuu kuitenkin paikallisia muutoksia pohjavesimuodostuman veden laadulle.

Ruovesi, Kirkonkylän vanha kaatopaikka

Ruoveden kirkonkylän vanha kaatopaikka sijaitsee Kirkkokankaan pohjavesialueen reunavyöhykkeellä. Jätealueelle on tuotu metsäteollisuuden KY-5-pitoisia jätteitä sen toiminta-aikana, vuosina 1957 – 1977. Alueen laajuus on n. 1 ha ja kaatopaikka kuuluu mahdollisten riskikaatopaikkojen luokkaan 1 (Seppänen 1986). Alueelle on tuotu vuosittain n. 300 tonnia yhdyskuntajätettä ja 5 tonnia teollisuusjätettä.

Kirkkokankaan pohjavesialue on kaakko-luode-suuntaisen harjujakson osa. Muodostuman länsipuolisella lievealueella, jolla kaatopaikka sijaitsee, maaperä on hienoa hiekkaa ja silttiä. Nämä kerrostumat ulottuvat kaatopaikan lähiympäristössä kallioperään saakka. Kerrosten paksuudet vaihtelevat n. 3 – 11 m siten, että kaatopaikan länsi- ja eteläpuolella kallion pinta on ylempänä kuin itäpuolella (Suunnittelukeskus Oy 1976).

Pohjaveden virtaus suuntautuu harjussa luoteesta ja kaakosta kohti kirkonkylää. Koska harju sijaitsee koilliseen viettävällä rinteellä, vesi purkautuu alarinteen

puolelta kohti Ruovettä. Kaatopaikka-alueella pohjaveden virtaus suuntautuu kuitenkin maaston muotoja noudattaen pohjoiseen ja luoteeseen.

Suunnittelukeskus Oy:n tutkimuksissa 70-luvun puolivälissä kaatopaikan vaikutus on ollut havaittavissa jätealueen läheisyydessä pohjavedessä. Hienohkon maa-aineksen pidätyskyky estää haitta-aineiden leviämisen laajalle alueelle. Pohjaveden virtaussuunnassa etäämmällä n. 500 m päässä sijaitsevassa pisteessä ei tuolloin havaittu kaatopaikan vaikutusta. Puunkyllästeistä liuenneiden kloorifenoleiden leviämistä alueella ei ole tutkittu.

Virrat, Siekkisen vanha kaatopaikka

Puttosharjun pohjavesialueella Virroilla sijaitsee Siekkisen vanha kaatopaikka. Alueelle on kuljetettu yhdyskuntajätteiden lisäksi liimatehtaan jätteitä. Kaatopaikka kuuluu mahdollisten riskikaatopaikkojen luokkaan 1 (Seppänen 1986).

Puttosharjun pohjavesialue on osa Virroilta Jäähdytspohjaan kulkevaa harjujaksoa. Koillinen-lounas suuntainen ruhjevyöhyke jakaa pohjavesialueen kahteen osaan, Puttosharjuun ja Telaharjuun. Muodostuman aines on hyvin lajittunutta ja pyöristynyttä. Materiaalin rakkoko vaihtelee kivisestä sorasta hienoon hiekkaan.

Kaatopaikka sijaitsee pohjavesialueen eteläisellä osa-alueella, Telaharjulla. Jätteet on sijoitettu Telaharjun ydinosan itäiselle reunalle kaivettuun hiekkakuoppaan. Maaperä alueella on hiekkaa. Kaatopaikka-alueelta luoteeseen n. 750 m etäisyydellä sijaitsee Puttosharjun vedenottamo. Kallioperän ruhjevyöhyke kulkee vedenottamon kaakkoispuolella. Pohjaveden virtaus suuntautuu kaatopaikka-alueelta pintatopografian mukaan koilliseen ja kaakkoon, pois päin harjun ydinalueelta. Koska kaatopaikka-aluetta ei ole tutkittu, mahdolliset ydinosan suunnassa tapahtuvat virtaukset eivät ole selvillä.

Mahdolliset kaatopaikan vaikutusta osoittavat rutiinianalyysillä määritettävien yhdisteiden pitoisuudet peittyvät vedenottamon kaakkoispuolella sijaitsevan hautausmaan vaikutusten alle. Hautausmaa sijaitsee n. 100 m etäisyydellä vedenottamosta.

Imatra, Saarlammen vanha kaatopaikka

Imatran Saarlammen vanha kaatopaikka on perustettu v. 1968 ja poistettu käytöstä v. 1975. Alueelle on kuljetettu mm. meesaa. Kaatopaikka kuuluu mahdollisten riskikaatopaikkojen luokkaan 2 (Seppänen 1986).

Kaatopaikka sijaitsee I Salpausselkään kuuluvan deltan proksimaaliosassa. Varsinainen delta muodostaa Vesioronkankaan pohjavesialueen pääosan. Kaatopaikka ei sijoitu määritetylle pohjaveden muodostumisalueelle, mutta on välittömässä yhteydessä sen reunavyöhykkeeseen. Pohjavesialueen pohjoisosan pohjavedet purkautuvat lampien kautta kohti Kaljaniemenselkää Saimaalla.

Kaatopaikka-alueelta pohjavesivyöhykkeeseen suotautuvat vedet kulkeutuvat pintatopografian ja pohjavesien yleisen virtaussuunnan mukaan kohti luodetta, pois päin deltamuodostumasta. Kaatopaikan suotovedet eivät siten vaikuta pohjavesialueen veden laatuun muutoin kuin kaatopaikan välittömässä

läheisyydessä. Vaikutusalue ulottuu tällöin pohjavesialueen reunavyöhykkeelle ja ehkä vähäisessä määrin pohjavesimuodostuman reunalle.

Joutseno, Hackman II, vanha kaatopaikka

Joutsenon kunnassa Joutsenonkankaan pohjavesimuodostumalla sijaitseva Hackman Oy:n vanha kaatopaikka on toiminut vuosina 1950 – 1969. Tällöin kaatopaikalle on kuljetettu saha- ja kuitulevyteollisuuden kuori-, puu-, romu- ja torjunta-ainejätettä. Kaatopaikka kuuluu mahdollisten riskikaatopaikkojen luokkaan 1 (Seppänen 1986).

Joutsenonkangas on I Salpausselkään kuuluva laaja-alainen delta, jonka sora- ja hiekkakerrostumat ovat paksuja. Reunamuodostumille ominaiseen tapaan pohjoispuolen aines on karkeinta ja aineksen vaihtelut ovat suuret. Etelää kohti aines hienonee. Vielä tasanteen keskiosassa pintakerros on karkeaa, soraista, mutta muuttuu muutaman metrin syvyydessä hiekaksi ja hiedaksi. Eteläosan aines on hienoa hiekkaa ja hietaa. Hiekka- ja sorakerrostumien paksuus on muodostumassa useita kymmeniä metrejä, joskus jopa 50 – 70 m.

Kaatopaikka sijaitsee pohjavesialueen pohjoisrajan tuntumassa pienehkön suon reunalla. Honkalahden pohjavedenottamo sijaitsee n. 1 100 m etäisyydellä kaatopaikasta itään ja Ahvenlammen ottamo n. 1 400 m etäisyydellä lounaassa. Pohjaveden virtaussuunta on kaatopaikka-alueelta pohjoiseen. Kaatopaikka ei siten aiheuta likaantumisriskiä vedenottamoiden raakavesille. Vaikutus ulottuu kuitenkin vähäisenä pohjavesialueelle.

Kaatopaikka-alueelta 60 m ja 80 m luoteeseen sijaitsevat Joutseno-Pulp Oy:n uuden kaatopaikan pohjavesitutkimusten vertailupisteet. Koska pohjaveden virtaussuunta on vanhan kaatopaikan alueelta havaintopisteitä kohti, eivät nämä pisteet edusta alueen tausta-arvoja, vaan niissä on todennäköisesti mukana suotovesien vaikutusta.

Joutseno, Kirkonkylän vanha kaatopaikka

Joutsenon kirkonkylän vanha kaatopaikka on perustettu vuonna 1966. Jätealueen koko on 2 ha ja alueesta on täytetty 50 %. Kaatopaikalle on kuljetettu öljypitoisia jätteitä ja se kuuluu mahdollisten riskikaatopaikkojen luokkaan 1 (Seppänen 1986).

Kaatopaikka sijaitsee Joutsenonkankaan pohjavesialueen eteläosassa, reunamuodostuman kerrostumiin hautautuneen harjun länsipuolella, reunamuodostumaan syntyneen soistuneen raviinin pohjukassa. Ahvenlammen pohjavedenottamo sijaitsee kaatopaikasta n. 1 500 m pohjoiseen. Pohjaveden virtaus suuntautuu kaatopaikka-alueelta raviinin suuntaa noudattaen etelään. Kaatopaikka ei siten aiheuta likaantumisriskiä Ahvenlammen ottamon raakavedelle. Kuitenkin jätealueen paikallinen vaikutus voi ulottua suhteellisen pitkälle etelään raviinin suunnassa.

Lappeenranta, Muukon kaatopaikka

Joutsenonkankaan pohjavesialueella sijaitseva Lappeenrannan kaupungin Muukon vanha kaatopaikka kuuluu mahdollisiin riskikaatopaikkoihin, luokkaan 1. Kaatopaikka on vanha jätteellä täytetty lieteallas (Seppänen 1986).

Kaatopaikka-alue sijaitsee pohjavesialueen eteläreunalla, kuitenkin selvästi pohjavesimuodostuman alueella. Jätealueelta pohjavesi virtaa etelään, pois päin pohjavesialueelta. Kaatopaikasta ei siten aiheudu riskiä pohjavesialueen vedenotto- moille, joista lähin on Ilottula-Puslamäen ottamo n. 2 km:n päässä muodostuman vastakkaisella reunalla. Kaatopaikka vaikuttaa kuitenkin paikallisesti pohjavesimuodostuman veden laatuun ja vaikutusalue ulottuu todennäköisesti vähäisenä myös jätealueen eteläpuolella sijaitsevan Partalan kylän alueelle.

Joutseno, Korvenkylän vanha kaatopaikka

Joutsenon kunnan Tiurunniemen pohjavesialueella sijaitsee kaksi vanhaa kaato- paikkaa, Rauhan sairaalan kaatopaikka ja Korvenkylän kaatopaikka. Samalla pohjavesimuodostumalla sijaitsee myös Imatran Ukonniemen kaatopaikka, vaikka se jääkin pohjavesialuerajauksen ulkopuolelle. Korvenkylän vuonna 1963 perustettu kaatopaikka kuuluu mahdollisten riskikaatopaikkojen luokkaan 1. Alueelle on kuljetettu pienteollisuuden jätteitä sekä öljyjätteitä (Seppänen 1986).

Korvenkylän kaatopaikka sijaitsee I Salpausselällä, pohjavesialueen keskellä. Muo- dostumassa on paksut sora- ja hiekkakerrostumat. Pohjavedenpinta on syvällä. Alueen eteläreunalla, Korvenkylän pelloilla, on useita lähteitä, joista purkautuu pohjavettä. Eteläpuoliset purkautumistasot ovat n. 10 m Saimaan keskivedenpintaa alempana.

Muodostuman materiaali on tämän kaltaiselle reunamuodostumalle tyypillisesti karkeampaa alueen pohjoisreunalla. Paikoitellen sora ja hiekkakerrosten välissä on tiiviitä moreenikerroksia.

Kaatopaikka sijaitsee sulaneen jään muodostamalla kuoppa-kumpualueella suppa- kuopassa. Alue on todennäköisesti pohjavedenjakajaseutua. Suurin osa jätealueen pohjavedestä virtaa ilmeisesti kohti Saimaata. Pintatopografian mukaan on ilmeistä, että pohjavesi virtaa osin myös kohti Joutsenrantaa. Joutsenrannan sairaalan ve- denottamo sijaitsee kaatopaikka-alueelta n. 800 m länsiluoteeseen. Kaatopaikan vaikutuksen ulottuminen vedenottamon alueelle on mahdollista, joskin haitta- aineiden pitoisuudet jäänevät erittäin pieniksi laimenemisen ja pidättymisen vuoksi. Mahdollisia kaatopaikan ongelmajätteiden vaikutuksia ilmentäviä yhdisteitä ovat liuotinperäiset orgaaniset yhdisteet sekä öljyjätteiden sisältämät helpoimmin kul- keutuvat ja huonoimmin hajoavat yhdisteet.

Kouvola, Sammalsuon kaatopaikka

Kouvolan kaupungin toiminnassa oleva Sammalsuon kaatopaikka (perustettu v. 1957) sijaitsee suoalueella, joka rajoittuu Tornionmäen pohjavesimuodostumaan. Alue jää pohjavesialueen ulkopuolelle n. 300 m etäisyydelle, mutta jätealue sijaitsee kuitenkin pohjavesimuodostuman välittömässä yhteydessä. Alueelle on viety VR:n öljyvahinkojätteitä, teurasjätteitä sekä metalli- ja pintakäsittelylaitosten jätteitä. Kaatopaikka kuuluu mahdollisten riskikaatopaikkojen luokkaan 3 (Seppänen 1986).

Tornionmäen alue on osa I:stä Salpausselkää. Alueella on paikoin n. 30 m paksuja sora- ja hiekkakerrostumia. Muodostuman eteläreuna on hienoa hiekkaa ja silttiä. Alueella kulkee Salpausselän poikki pohjois-eteläsuuntaisia ruhjeita. Osa pohjavedestä purkautuu pitkin ruhjeita, osa tihkuu ympäristöön.

Kaatopaikka sijaitsee Salpausselän eteläpuolisella lievealueella. Varsinainen kaato- paikka on suoalueella, jonka turvekerroksen paksuus on 0.5 – 2 m. Paksuimmat kerrokset ovat kaatopaikan länsipuolella ja ohuimmat itäpuolella. Kauempana itäpuolisella peltoalueella maaperä on pääasiassa silttiä, paikoin myös savea. Kaatopaikan kaakkoispuolella sijaitsee eläinten hautausmaa.

Kalliokoski ym. (1986) ovat tutkimuksessaan todenneet pohjavesien päävir- taussuunnan olevan kaatopaikan alueella itä-kaakkoon ja alueen alapuolella olevan paikoin vettäjohtavia kerroksia, joita peittää siltti ja kokoonpuristunut turve. Eläinten hautausmaan viereiseltä lähdealueelta purkautuu kaatopaikan suunnasta tulevia vesiä. Suotovesien imeytyminen jätealueen etelä-, pohjois- ja länsiosissa on mahdollista. Tutkimuksessa todettiin kaatopaikan vaikutuksen näkyvän selvänä kaatopaikalta kaakkoon sijaitsevista havaintopisteissä lähes kaikissa pohjaveden tutkituissa ominaisuuksissa. Tosin eläinten hautausmaan todettiin mahdollisesti myös vaikuttavan tuloksiin.

Kaatopaikan lounais- ja eteläpuolella mahdollisesti sijaitsevan paikallisen pohjave- denjakajan vaikutusta kaatopaikalta suotautuvien yhdisteiden kulkusuuntiin ei ole tutkittu. Pintatopografian tulkinnan perusteella kaatopaikka ei aiheuta riskiä Tornionmäen alueella sijaitseville pohjavedenottamoille ja vaikutus ulottuu todennäköisesti vain vähäisenä Tornionmäen pohjavesialueelle. Sen sijaan vaikutus kaatopaikan itä- ja kaakkoispuolella mahdollisesti sijaitseviin kaivoihin voi olla voimakas, ottaen huomioon alueelle sijoitettujen jätteiden ympäristövaarallisuuden.

Parikkala, Särkisalmen vanha lietteenkaatopaikka

Parikkalan kunnassa sijaitsevalle Särkisalmen lopetetulle lietteenkaatopaikalle on kuljetettu ongelmajätteitä. Kaatopaikka kuuluu mahdollisten riskikaatopaikkojen luokkaan 1. Jätealueen koko on 0.7 ha (Kaatopaikkarekisteri 1983, Seppänen 1986).

Kaatopaikka sijaitsee Särkisalmen pohjavesialueen reunavyöhykkeellä aivan pohjaveden muodostumisalueen tuntumassa. Muodostuma on katkonainen pohjois- etelä-suuntainen pitkittäisharju. Pintaosissa on paikoin tiiviitä maalajeja, mutta pääosin muodostuma on hiekkaa. Kaatopaikka-alue sijaitsee harjun päällä, pohja- vesialueen pohjoisosassa.

Alueen pohjaveden pääpurkautumissuunta on etelään Simpeleenjärven suuntaan. Kaatopaikka-alueelta ei virtaussuuntaa ole tutkittu, mutta pintatopografian ja ylei- sen pohjaveden virtaussuunnan mukaan vedet virtaavat kaatopaikka-alueelta kohti Simpeleenjärveä.

Särkisalmen meijerin vedenottamo sijaitsee Simpeleenjärven rannassa n. 1 900 m etäisyydellä kaatopaikasta. Normaalikokoisissa pitkittäisharjuissa pituussuuntainen vedenkulkeutumismatka on keskimäärin n. 1 000 m ja maksimissaan n. 3 000 m (Mälkki 1987). Särkisalmen pohjavesimuodostuma on kuitenkin katkonainen ja kerrostumat ovat osin epähomogeenisia. Siten kaatopaikan vaikutusta osoittavien ainesten kulkeutuminen Särkisalmen meijerin vedenottamolle on epätodennäköistä, myös tehokkaan laimenemisen ja adsorption vuoksi. Kaatopaikan vaikutus on kuitenkin paikallinen pohjavesialueella.

Rautjärvi, Simpeleen vanha kp

Rautjärven kunnassa Simpeleen tärkeällä pohjavesialueella sijaitsee Simpeleen lopetettu kaatopaikka. Kaatopaikka on toiminut vuosina 1957 – 1975. Alueelle on kuljetettu yhdyskuntajätteen lisäksi paperiteollisuuden jätteitä. Kaatopaikka kuuluu mahdollisten riskikaatopaikkojen luokkaan 1 (Seppänen 1986). Jätealueen koko on n. 1.1 ha ja täyttöala on lähes kokonaan käytetty. Alueelle on tuotu yhdyskuntajätettä vuosittain n. 550 tonnia ja teollisuusjätettä n. 200 tonnia (Kymen vesipiiri 1975).

Simpeleen pohjavesialue on I Salpausselkään kuuluva delta. Muodostuma koostuu paksuista sora- ja hiekkakerrostumista. Materiaali on eteläreunalla hienorakeisempaa kuin pohjoisreunalla. Deltan pinnalla on suppia ja eteläreunalla jyrkkiä raviineja. Pohjoisreunalla on vettäjohtavien kerrosten välissä tiiviitä moreenikerrostumia, jotka vähentävät pohjaveden muodostumista ja estävät virtauksia. Pohjaveden päävirtaussuuntia ja pohjaveden purkautumispaikkaa ei ole havaittavissa, vaan pohjavesi purkautuu suotautumalla ympäristöön.

Kaatopaikka sijaitsee pohjavesialueen länsiosassa suppakuoppa-alueella. Pohjavesi virtaa jätealueelta länteen kohti 500 m päässä olevaa Kivijärveä. Simpeleen vedenottamo sijaitsee kaatopaikasta 1 200 m lounaaseen. Kaatopaikka ei siten vaaranna vedenottamoalueen vedenlaatua, mutta aiheuttaa kuitenkin paikallisia muutoksia pohjavesialueen veden laadulle.

Valkeala, Vuohijärven vanha kaatopaikka

Valkealan kunnassa Selänpäänkankaan pohjavesialueen reunavyöhykkeellä, muodostuman luoteisosassa, sijaitsee vanha kaatopaikka, jonne on sijoitettu fenoleja sisältäviä jätteitä. Osa jätteistä on myöhemmin kuljetettu alueelta pois. Kaatopaikkatoiminta alueella on lopetettu vuonna 1982. Kaatopaikka ei sisälly mahdollisten riskikaatopaikkojen luetteloon.

Selänpäänkankaan pohjavesialue on laaja-alainen deltamuodostuma, joka kuuluu II Salpausselkään. Soraa ja hiekkaa on kerrostunut alueelle paksult ja pohjavedenpinta on syvällä. Muodostuman luoteisosassa, jossa kaatopaikka sijaitsee, pintamateriaali on karkeaa soraa ja hiekkaa. Pohjoisosassa on myös paikoin moreenimuodostumia, kuten kaatopaikan kaakkoispuolella sijaitseva Multimäki, jonka pinta on hyvin lohkarainen.

Pohjavesimuodostuman länsiosan vedet purkautuvat lampien kautta Korvenpäänjokeen ja edelleen Kerunkijärveen. Kaatopaikka-alueelta pohjavesi virtaa pintatopografian ja pohjavesien yleisen virtaussuunnan mukaisesti länteen ja luoteeseen. Kaatopaikan suotovedet purkautuvat pintavaluntana ja pohjaveden mukana jätealueen länsipuolella sijaitsevan suon kautta Korvenpäänjokeen.

Pohjavesimuodostuman pohjoisosassa sijaitseva Vuohijärven vedenottamo on kaatopaikasta 1 700 m etäisyydellä itään. Kaatopaikan pohjavesivirtaukset suuntautuvat poispäin vedenottamosta. Kaatopaikan vaikutusalue ulottuu vähäisenä pohjavesialueen reunavyöhykkeelle.

Heinola, Kippasuon vanha kaatopaikka

Heinolassa sijaitseva Kippasuon kaatopaikka on toiminut vuosina 1950 – 66. Alueelle on mahdollisesti kuljetettu lyijy-, kloorifenoli-, Cd-, suolakyllästys-, sinistymisenestoaine-, hyönteismyrkky-, ftalaatti-, liuotin- ja KY-5-jätteitä. Kaatopaikka kuuluu mahdollisten riskikaatopaikkojen luokkaan 3 (Seppänen 1986). Kaatopaikka kuuluu myös vesi- ja ympäristöhallituksen riskikaatopaikkatutkimuksen kohteisiin (Assmuth ym. 1990).

Kaatopaikka sijaitsee Veljeskylän pohjavesialueen eteläosassa. Veljeskylän pohjavesialue on II Salpausselkään liittyvän harjujakson osa. Pohjaveden yleinen virtaussuunta on alueella kohti etelää. Kaatopaikka sijaitsee Hakasuon vedenottamon eteläpuolella 100 m etäisyydellä ottamosta. Pohjaveden virtaus suuntautuu kaatopaikalta Assmuthin ym. (1990) tutkimusten mukaan kohti pohjoista. Pohjaveden virtaus kaatopaikka-alueelta vedenottamon alueelle on siten mahdollista lyhyen etäisyyden ja ottamon käyttämän suurehkon vesimäärän aiheuttaman pohjaveden virtaussuunnan muutoksen vuoksi. Siten kaatopaikka voi aiheuttaa muutoksia vedenottamon alueen pohjavedessä.

Heinolan maalaiskunta, Laviakankaan vanha kaatopaikka

Laviakankaan kaatopaikka sijaitsee Urheilupuiston pohjavesialueen länsilaidalla. Kaatopaikka on perustettu vuonna 1970 ja se on toiminut alueella vuoteen 1988 saakka. Kaatopaikkaa on kutsuttu mahdollisten riskikaatopaikkojen luettelossa Vierumäen kaatopaikaksi. Alueelle on sijoitettu mahdollisesti raskasmetallijätteitä ja se kuuluu riskikaatopaikkaluokkaan 2 (Seppänen 1986). Kaatopaikka on toiminut pääasiassa yhdyskuntajätteiden sijoitusalueena, mutta sinne on sijoitettu myös sakokaivolietettä. Alueen pinta-ala on n. 1.2 hehtaaria.

Kaatopaikka-alueelta n. 700 m itään sijaitsee Onkijärven vedenottamo. Pohjavedenottamon vaikutusalueen tutkimusten yhteydessä tehdyissä koepumppauksissa kaatopaikan pohjoispuolella n. 100 m päässä sijaitsevassa havaintoputkessa pohjavedenpinta laski 2 200 – 2 400 m³/d tuotoilla n. 20 cm (Suunnittelukeskus Oy 1982). Kaatopaikka-alueelta on siten olemassa hydraulinen yhteys Onkijärven vedenottamon alueelle.

Kaatopaikka-alueella pohjavedenpinta on tasolla +116.38 m mpy. ja Onkijärven pohjavedenottamolla tasolla +115.88 m mpy. Kaatopaikan itäpuolella sijaitsee kuitenkin pintatopografian mukaan paikallinen pohjavedenjakaja. Voimakkaan vedenoton seurauksena vedenjakajan sijainti voi jonkin verran muuttua. Muutos ei kuitenkaan voi olla niin voimakas, että kaatopaikan suotovedet pääsisivät kulkeutumaan vedenottamon alueelle. Kaatopaikka ei siten voi ulottaa vaikutustansa Onkijärven pohjavedenottamon alueelle. Kuitenkin kaatopaikka aiheuttaa paikallista pohjaveden likaantumista.

Jyväskylän maalaiskunta, Köntysmäen vanha kaatopaikka

Jyväskylän maalaiskunnan Köntysmäen kaatopaikka on toiminut vuosina 1966 – 79 ja sijaitsee Köntyslammen pohjavesialueen pohjoisosan reunavyöhykkeellä. Kaatopaikalle on kuljetettu teollisuudessa syntyneitä, mm. pintakäsittelylaitosten jätteitä. Kaatopaikka kuuluu mahdollisten riskikaatopaikkojen luokkaan 3 (Seppänen 1986). Pintakäsittelylaitosten tuottamia ongelmajätteitä ovat mm.

raskasmetalli- (Hg, Ag, Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Zu) ja syanidipitoiset sakat, maalilietteet, öljyt sekä liuotinpitoiset jätteet (Suomen Kaupunkiliitto & Suomen Kunnallislitto 1989).

Köntyslammen pohjavesialue on osa itä-länsisuuntaista harjujaksoa. Aluetta leikkaa kaksi selvää kallioperän ruhjevyöhykettä. Muodostuman maaperä on karkeaa, hyvin lajittunutta ja hyvin vettäjohtavaa soraa ja hiekkaa. Pohjavedenpinta kohoa loivasti luode-pohjoissuuntaan. Yleinen pohjaveden virtaussuunta on siten kohti eteläkaakkoa. Pohjavesialueen eteläosassa Köntyslammen pohjoispuolella sijaitsevat Köntyslammen pohjavedenottamon kaivot.

Kaatopaikka sijaitsee 800 m etäisyydellä pohjavedenottamoiden kaivoista pohjoiseen. Pohjaveden virtaus suuntautuu kaatopaikka-alueen pintatopografian mukaan jätealueelta etelään ja itäkoilliseen. Kaatopaikan vaikutuksen ulottuminen pohjavedenottamon kaivojen alueelle on siten mahdollista. Kuitenkin vaikutus on etäisyyden, laimenemisen ja haitta-aineiden pidättymisen vuoksi hyvin vähäinen ja todennäköisesti mahdoton havaita rutiinianalyyseissä.

Taivalkoski, kunnan kaatopaikka

Taivalkosken kaatopaikka sijaitsee Taivalvaara-Repovaaran pohjavesialueella. Kaatopaikalle on kuljetettu Oulun vesi- ja ympäristöpiiristä saadun suullisen tiedonannon mukaan paikallisen sahan palamisesta syntyneitä jätteitä, joihin kuului PCB:tä sisältäviä kondensaattoreita. Kaatopaikka kuuluu mahdollisten riskikaatopaikkojen luokkaan 2 (Seppänen 1986).

Taivalvaara-Repovaaran pohjavesialue muodostuu suuren lajittunutta ainesta sisältävän muodostuman n. 15 km pitkistä osa-alueesta. Muodostuma kuuluu laajaan Pudasjärvi-Hossa-Taivalkoski-saumamuodostumakompleksiin. Alueen keskiosassa, jossa kaatopaikka sijaitsee, harjun selänneosa sisältää karkean hiekan ohella yleisesti myös soraa. Muodostuman pohjaveden päävirtaussuunta yhtyy muodostuman pituussuuntaan ja vedenjakaja sijaitsee luultavasti Repovaaran alueella. Kaatopaikka sijaitsee juuri tällä vedenjakaja-alueella.

Taivalvaaran vedenottamo, joka on alueen ainoa, sijaitsee n. 5.5 km etäisyydellä kaatopaikasta koilliseen. Kaatopaikan vaikutuksen ulottuminen vedenottamon alueelle on erittäin epätodennäköistä. Vaikka haitta-aineiden pidättäminen on kyseisen kaltaisessa hyvin vettäläpäisevässä karkearakeisesta aineksestä koostuvassa muodostumassa vähäistä, pitoisuuksien laimeneminen on haitallisten yhdisteiden esiintymistä määräävä tekijä. Kaatopaikan sijainnista johtuen sen vaikutusalue voi kuitenkin ulottua suhteellisen laajalle alueelle. Kaatopaikka vaikuttaa siten paikallisesti pohjavesimuodostuman veden laatuun, vaikka ei aiheutakaan suurta riskiä muodostumasta saatavalle vedelle.

Kuhmo, Multikankaan vanha kaatopaikka

Kuhmon keskustaajaman vanha kaatopaikka sijaitsee Multikankaan pohjavesialueella. Kaatopaikalle on kuljetettu ongelmajätteitä ja se kuuluu mahdollisten riskikaatopaikkojen luokkaan 1 (Seppänen 1986). Kaatopaikka on perustettu vuonna 1965 ja ollut toiminnassa vuoteen 1989 asti.

Multikankaan pohjavesialue on harju, jossa on soravaltainen ydinselänne ja paikoitellen kaksi hiekkavaltaista rinnakkaisselännettä. Ydinselänne sisältää kerroksittain karkeata, osittain kivistä soraa ja hiekkaa. Suuri osa ydinselänteeseen materiaalista on käytetty. Rinnakkaisselänteillä ja lievealueilla aines on pääasiassa keskikarkeaa tai hienoa hiekkaa. Kaatopaikka on lievealueella.

Kaatopaikka sijaitsee pohjaveden jakaja-alueella, josta itään päin pohjaveden pinnan gradientti on n. 0.0017. Jätealue on lammen päällä ja kaatopaikan eteläpuolinen harjun ydinselänne on kauttaaltaan maanottoaluetta. Multikankaan tutkittu pohjavedenottamon paikka sijaitsee n. 700 m kaatopaikka-alueelta itään ja Hetesun vedenottamo n. 3 100 m etäisyydellä pohjavesialueen itäreunalla.

Pohjois-Suomen Vesitutkimustoimiston laatiman Multikankaan pohjavesialueen tarkkailuraportin (1990) mukaan pohjavettä virtaa itään kaatopaikka-alueen länsipuolelta lähtien. Raportissa todetaan pohjaveden analyysitulosten perusteella, että kaatopaikan vaikutusta ei näkyisi pohjaveden havaintoputkessa, joka sijaitsee lähellä aikaisemmin tutkittua Multikankaan pohjavedenottamon paikkaa. Jos näytteistä analysoituja ominaisuuksia ja aineiden pitoisuuksia verrataan lääkintöhallituksen asettamiin talousvesien raja-arvoihin huomataan, että kaatopaikan pohjavesivaikutukset rajoittuvatkin kaatopaikan lähistölle. Kuitenkaan kauempana sijaitsevan havaintopisteen vedenlaatuominaisuudet eivät ole aivan tausta-arvoina pidettävien Hetesun vedenottamoalueella sijaitsevien havaintopisteiden tasolla.

Kaatopaikan pohjavesivaikutuksen ulottuminen Multikankaan tutkitulle pohjavedenottamopaikan alueelle on mahdollista ja jopa havaittavissa lievänä rutiinianalyseissä.

5 KAATOPAIKKOJEN VAIKUTUKSET POHJAVEDEN-OTTAMOIDEN VESIEN LAATUUN

Pohjaveden laatuun vaikuttavat ihmisen toiminnan, mm. pohjaveden otto, lisäksi ilmastolliset, merelliset, pedogeeniset ja geologiset tekijät. Näiden perustekijöiden vaikutukset ovat sidoksissa toisiinsa, joten vaikutusten erottelu ja tietyn tekijän osuuden määrittäminen ei useinkaan ole mahdollista (vrt. Hyyppä 1983, Lahermo 1988). Yleensä paikalliset pohjavettä kuormittavat toiminnot ja veden otto aiheuttavat suurimmat laadun muutokset pohjavesissä. Paikallistenkin tekijöiden aiheuttamat muutokset ovat usein vähäisiä kuormituslähteen etäisyyden, päästöjen pienuuden, maaperän yhdisteitä pidättävien ja hajottavien tekijöiden vaikutuksesta sekä ainepitoisuuksien laimene- misesta johtuen. Kun pohjavesivaikutus on vähäinen, sen erottaminen pohjaveden luonnollisista pitoisuuksien ja ominaisuuksien vaihteluista on vaikeaa.

5.1 Pohjavedenottamoiden vesien laatu

Liitteisiin 4 ja 5 on koottu tässä selvityksessä esille tulleiden kaatopaikkojen vaikutus-alueilla sijaitsevien pohjavedenottamoiden vesien laatutietojen vuotuisia keskiarvoja 3 – 4 vuoden välein ajalta 1970 – 1987 (Vesihallitus 1972, 1975, 1979, 1983 ja 1986, Vesi- ja ympäristöhallitus 1989b). Lisäksi liitteissä on vedenlaatutietoja

julkaisemattomista vuoden 1988 vesihuoltolaitostilastoista. Pienten pohjavedenottamoiden (< 200 kuluttajan vesilaitokset) vesien laatutietoja ei ole koottu tilastoihin. Siten liitteiden taulukoissa ei ole esitetty Kemiön Strömman pohjavesialueella sijaitsevan vesiosuuskunnan kaivon, Tuusulan Siipoon pohjavesialueella sijaitsevan Perälän vesiosuuskunnan kaivon, Joutsenon Tiurunniemen pohjavesialueella sijaitsevan Joutsenrannan sairaalan vedenottamon eikä Soinin Lintuharjun ottamon vesien laatutietoja. Suunniteltujen pohjavedenottamoiden alueilta ei myöskään ole esitetty vedenlaatutietoja. Näin ollen Juupajoen Kiviharjun suunnitellun vedenottamoon alueen laatutietoja ei ole tarkastelussa mukana. Kuhmon Hetesuo-ottamon alueelta, Kosken Hl. Ojastenmäen ja Heinolan maalaiskunnan/Heinolan Saarijärven vedenottamoilta on esitetty vedenlaatuparametrien keskiarvot yhden vuoden ajalta.

Vesilaitosten vesistä määritetyistä aineista ja ominaisuuksista kaatopaikkojen vaikutuksia kuvaavat parhaiten kloori, sähkönjohtavuus, nitraatti, ammonium, rauta sekä mangaani (Kerndorff ym. 1985, Kalliokoski ym. 1986, Mälkki ym. 1987). Näistä kaukokulkeutumista osoittavia yhdisteitä ja ominaisuuksia ovat sähkönjohtavuus, kloori ja nitraatti (mm. Jackson ym. 1985, Mälkki ym. 1987). Ammoniumtyppeä, mangaania ja rautaa esiintyy lähinnä pelkistymisvyöhykkeessä kaatopaikkojen läheisyydessä (mm. Hatva 1985, Kalliokoski ym. 1986).

Yhdyskuntajätteen kaatopaikkojen vaikutusalueilla sijaitsevien pohjavedenottamoiden raakavesien laatuominaisuudet ovat Suomen kaupunkiliiton julkaisussa (1984) esitetyn raakavesien laatuoluokituksen (liite 6) mukaan esillä olevien muuttujien osalta pääosin tyydyttävällä tasolla. Iitin Myllytöyryn ottamolla veden kloridipitoisuus on ylittänyt huonon raakaveden raja-arvon vuonna 1977. Oulaisten Vaekangas III ottamon rautapitoisuus on viime aikoina kohonnut ajoittain huonon vedenlaadun tasolle. Huomattavia vedenlaatuominaisuuksien vaihteluja on esiintynyt Alahärmän Ekokankaalla sähkönjohtavuudessa ja nitraattipitoisuudessa, Valkealan Vekaranjärvellä sähkönjohtavuudessa sekä Kaustisen Tanhuanpään ottamolla sähkönjohtavuudessa ja kloridi-, ammonium-, nitraatti- sekä rautapitoisuuksissa. Valkealan kirkonkylän vedenottamolla lähes kaikki laatuominaisuudet ovat heikentyneet nykyhetkeä kohti. Loviisan Valkon vedenottamolla kloridipitoisuudella on ollut huippuarvo v. 1984 ja nitraattipitoisuus on vaihdellut jonkin verran vuoden 1973 huippuarvosta vuoden 1984 minimipitoisuuteen.

Forssan Vieremän pohjavesialueelta ei taulukoissa ole esitetty luonnontilaisen akviferin vertailuarvoja. Verrattaessa pitoisuuksia vesilaitosten raakavesiin ja läänin pohjavesiin huomataan, että sähkönjohtavuusarvot sekä kloridi- ja nitraattipitoisuudet ovat Linikkalan vedenottamolla olleet ajoittain korkeammalla tasolla. Vuosina 1977 - 84 ottamosta otettujen vesinäytteiden perusteella on todettu, että nitraattipitoisuus ja sähkönjohtavuus ovat kohonneet etenkin ottamon kaivossa n:o 1 (Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri 1988).

Mahdollisten riskikaatopaikkojen vaikutusalueilla sijaitsevien pohjavedenottamoiden vesien laatu on myös ollut raakavesien laatuoluokituksen mukaan tyydyttävä lähes kaikilla ottamoilla. Espoon Metsämaan ottamolla veden laatu on ollut huono kloridin osalta vuonna 1984. Hangon Mannerheimintien vedenottamolla verkostovesi on ylittänyt raakavedeksi sopimattoman laatuolokan sähkönjohtavuusarvot vuonna 1977. Lisäksi verkostovesi on ollut huonoon laatuoluokkaan kuuluvaa vuonna 1987 sähkönjohtavuuden perusteella. Vedenottamon raakavesi on ollut huonoa kloridipitoisuutensa vuoksi vuonna 1973. Raakavesien vedenlaatuominaisuuksissa on tapahtunut vaihtelua Tuusulan Jäniksenlinnan ottamolla kloridi-, ammonium- ja rautapitoisuuksissa,

Harjavallan Lammaisten ottamolla sähkönjohtavuudessa, kloridi- ja nitraattipitoisuuksissa sekä Hattulan Kalkkosten ottamolla ammonium-, nitraatti- ja rautapitoisuuksissa.

Lääkintöhallituksen talousvesille asettamien raja-arvojen ylittäviä pitoisuuksia on esiintynyt yhdyskuntajätteiden kaatopaikkojen vaikutusalueilla sijaitsevien pohjavedenottamoiden vesissä Iitin Myllytöyryssä kloridipitoisuudessa vuonna 1977, Valkealan kirkonkylän ottamolla mangaanipitoisuudessa vuosina 1970, 1980 ja 1984, Alahärmän Ekokankaalla sijaitsevalla Ylihärmän vesihuolto Oy:n ottamolla verkostoveden rautapitoisuudessa vuonna 1977 ja mangaanipitoisuudessa vuonna 1973, Kaustisen Tanhuanpään ottamolla rautapitoisuudessa vuonna 1984 sekä Oulaisten Vaekankaalla rautapitoisuudessa vuonna 1987 ja mangaanipitoisuuksissa vuosina 1980 ja 1987. Tosin on todettava, että rauta- ja mangaanipitoisuudet nousevat usein myös vedenoton vaikutuksesta.

Mahdollisten riskikaatopaikkojen vaikutusalueilla sijaitsevilla pohjavedenottamoilla lääkintöhallituksen raja-arvojen ylityksiä on tapahtunut Hangan Mannerheimintien ottamolla kloridipitoisuudessa vuonna 1973, Hangan Ampumaradan vedenottamolla vuonna 1987 rauta- ja mangaanipitoisuuksissa, Hattulan Kalkkosten vedenottamolla vuonna 1987 rautapitoisuudessa, Janakkalan Huunan vedenottamolla mangaanipitoisuuksissa vuonna 1984 ja 1987, Tuusulan Jäniksenlinnan vedenottamolla mangaanipitoisuudessa lähes koko tarkastelujaksolla ja Harjavallan Lammaisten vedenottamolla vuonna 1973 mangaanipitoisuudessa.

Pohjavedenottamoiden vedenlaatutietoja on vertailtu liitteissä 4 ja 5 vesilaitosten raakaveden keskiarvoihin (Yleinen vesitekniikka 1982), läänien pohjavesien 1950-luvulla määritettyihin pitoisuuksien mediaaneihin (633 pohjavesiesiintymää, Natukka 1962) ja kunkin ottamon kanssa samalla alueella ja samankaltaisella muodostumalla sijaitsevan pohjaveden havaintopisteen tai pohjavedenottamon raakavesien viimeaikaisiin laatu-tietoihin. Vertailupiste on pyritty valitsemaan siten, että se sijaitsee samalla pohjavesimuodostumalla tai muodostumajaksolla tarkasteltavan pohjavedenottamon kanssa. Vertailupisteiden pitoisuudet eivät kuitenkaan välttämättä kuvaa alueen luonnontilaista pohjaveden laatua, vaan muut antropogeeniset tekijät ovat voineet vaikuttaa niihin. Selvimmin kaatopaikkojen aiheuttamat pohjavesivaikutukset tulisivat esiin verrattaessa muodostumien pohjavesien vedenlaatuominaisuuksia samalla pohjavesimuodostumajaksolla olevan sellaisen ottamon vedenlaatuominaisuuksiin, jonne kaatopaikan vaikutus ei ulotu.

Yhdyskuntajätteiden kaatopaikkojen vaikutusalueilla sijaitsevilla pohjavedenottamoilla esiintyvät korkeatkin pitoisuudet ovat joissakin tapauksissa samalla tasolla kuin vastaavanlaisella muodostumalla ja samalla alueella sijaitsevien vertailupisteiden arvot. Niinpä Valkealan Vekaranjärven, Nuijamaan Jousikankaan, Heinolan maalaiskunnan Saarijärven ja Jäppilän kirkonkylän vedenottamoiden laatuominaisuudet ovat vertailupisteiden arvojen kanssa samaa suuruusluokkaa.

Muilla pohjavedenottamoilla esiintyy tietyissä laatuominaisuuksissa vertailuarvoja korkeampia pitoisuuksia. Loviisan Valkon vedenottamolla kloridipitoisuus on ollut vuonna 1984 lähes suuruusluokkaa suurempi kuin vertailupisteessä, joka on samalla pohjavesimuodostumalla sijaitseva vedenottamo. Myös Iitin Myllytöyryn ottamon kloridipitoisuuden maksimi ylittää samalla harjujaksolla sijaitsevan vertailupisteen arvon. Miehikkälän Pellinkankaan vedenottamon vähäiset laatu-tiedot ylittävät vertailuarvot sähkönjohtavuudessa ja nitraattipitoisuudessa. Valkealan kirkonkylän

vedenottamon sähkönjohtavuus on hieman vertailuarvoa korkeampi, pysyen kuitenkin viime aikoina kohonneenakin samalla tasolla. Myös nitraatti-, rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat joinakin vuosina ylittäneet samalla harjujaksolla sijaitsevan vertailupisteen arvot. Kaustisen Tanhuanpään ottamolla vedenlaatuominaisuuksista sähkönjohtavuus, kloridi-, nitraatti- ja rautapitoisuudet ovat ylittäneet vertailuarvot. Oulaisten Vaekankaalla samalla harjulla sijaitsevan vertailupisteen arvot ovat ylittyneet hieman sähkönjohtavuuden, kloridin, nitraatin ja mangaanin osalta. Ammonium- ja rautapitoisuudet ovat huomattavasti suurempia ottamolla kuin vertailupisteessä.

Mahdollisten riskikaatopaikkojen vaikutusalueilla sijaitsevista pohjavedenottamoista Kosken Hl. Ojastenmäen, Virtain Puttosharjun, Jyväskylän Köntysmäen ja Kuhmon Hetesuon ottamoiden vesien laadut ovat kaikkien ominaisuuksien osalta samalla tasolla vertailupisteiden arvojen kanssa. Voimakkaasti vertailuarvoja ylittäviä pitoisuuksia on esiintynyt Hangon Ampumaradan ottamolla nitraatti-, rauta- ja mangaanipitoisuuksissa, Hangon Mannerheimintien ottamolla sähkönjohtavuudessa ja kloridipitoisuudessa, Hattulan Kalkkosten ottamolla ammonium- ja rautapitoisuuksissa, Janakkalan Huunan ottamolla mangaanipitoisuudessa, Tuusulan Jäniksenlinnan ottamolla rauta- ja mangaanipitoisuuksissa ja Harjavallan Lammaisten ottamolla kloridi- ja ammoniumpitoisuuksissa sekä Perniön Kankkonummen ottamolta yhden vuoden aikana määritetyistä ominaisuuksista sähkönjohtavuudessa ja kloridipitoisuudessa. On muistettava, että rauta- ja mangaanipitoisuuksien kohoamiseen vaikuttaa myös itse vedenotto.

5.2 Muut pohjavesien laatua vaarantavat tekijät

Pohjavesialueilla ilmenevät vedenlaatuominaisuuksien muutokset voivat johtua kaatopaikkojen lisäksi useista muista antropogeenisistä tekijöistä. Taajama-alueilla esiintyy joukko väestönkasvun ja asutuksen tihentymisen mukanaan tuomia likaantumiseriskisiä aiheuttavia tekijöitä. Niinpä esimerkiksi vuotavat viemäriputket, teiden rakentaminen ja hoito (suolaus) vaikuttavat mm. pohjavesien elektrolyyttipitoisuuteen sekä kloridin ja nitraatin pitoisuuksiin (Lahermo & Parviainen 1979). Peltolannoitus kohottaa pohjavesien tyyppiyhdisteiden, kloridin ja raudan pitoisuuksia sekä sähkönjohtavuutta (fosforin ja muiden ravinteiden pitoisuuksien lisäksi) (Britschgi 1988). Myös laaja-alainen maa-aineksen otto harjualueilta vaikuttaa pohjavesien laatuun. Soranotto, joka kattaa yli kolmasosan pohjaveden muodostumisalueesta, lisää harjun pohjaveden elektrolyyttipitoisuutta erityisesti kloridi- ja nitraattipitoisuuksien osalta. Jos soranoton aiheuttaman lammikoitumisen johdosta harjualueelle pääsee humuspitoista pintavettä, alusvesi voi muuttua orgaanisen aineksen hajoamisen seurauksena hapettomaksi, jolloin nitriitin ja ammoniumtypen pitoisuudet nousevat ja raskasmetallit liukenevat veteen (Liski 1988).

Sähkönjohtavuuden ja raudan sekä mangaanin pitoisuuksien vaihtelut voivat olla suhteellisen suuria myös luonnontilaisissa akvifereissa. Sähkönjohtavuudet ovat pääasiassa pohjaveden pitkistä viipymästä johtuen suurimmat peitteisissä akvifereissa. Synkliinisissä akvifereissa on taas todettu rauta- ja mangaanipitoisuuksissa jyrkkiä vaihteluja, johtuen raudan suhteen hapettavan ja pelkistävän pohjavesivyöhykkeen välille syntyneistä biokemiallisista raudan ja mangaanin saostumavyöhykkeistä (Hatva 1989).

Pistekuormituslähteet voivat aiheuttaa myös ongelmia ja virhetulkintoja pohjaveden laadunmuutosten määrittelyssä, varsinkin silloin kun kaikki likaantumista mahdollisesti aiheuttavat lähteet eivät ole tiedossa. Yleensä tasaisena jatkuvan hajakuormituksen vaikutukset näkyvät pohjavedessä jatkuvasti kohoavina tai kohoavina ja sen jälkeen tasaantuvina vedenlaatuominaisuuksien muutoksina. Pistekuormittajien vaikutukset taas ilmenevät usein likaavien yhteiden ja maaperän ominaisuuksista riippuen suhteellisen nopeina ja lyhytkestoisina pitoisuusmaksimeina.

Selvityksessä tarkasteltujen kaatopaikkojen lisäksi pohjavedenottamoiden vesien muodostumisalueilla sijaitsee useita muita pohjavesien laatua vaarantavia tekijöitä (taulukko 4). Siten osa vedenlaatuominaisuuksien muutoksista voi johtua muista likaantumisriskiä aiheuttavista tekijöistä. Maanviljelysalueilla lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttö sekä tiealueilla suolaus ovat pohjavesiä likaavia toimintoja. Tiedossa olevien pistekuormituslähteiden mahdollisia pohjavesivaikutuksia voidaan arvioida toiminnan sijainnin, maaperään joutuneiden yhdisteiden ominaisuuksien sekä alueen hydrogeologisten ja geokemiallisten olosuhteiden perusteella.

Taulukko 4. Kaatopaikkojen vaikutusalueilla sijaitsevia pohjavedenottoja vaarantavia muita tekijöitä.

Pohjavedenotto	Pohjavettä vaarantavat muut tekijät
Espoo, Metsämaa	teiden suolaus
Forssa, Vieremä	teiden suolaus, soranotto, peltolannoitus, hautausmaa, huoltamot, teollisuus,
	teiden suolaus
Hanko, Mannerheimintie	teiden suolaus, soranotto
Hattula, Kalkkonen	soranotto
Janakkala, Huuna	peltolannoitus, teiden suolaus
Koski HI, Ojastenmäki	sahan kuorivarasto, teiden suolaus
Loviisa, Valko	teollisuus
Tuusula, Jäniksenlinna	asfalttiasema, soranotto
Tuusula, Perälän vesiosuusk.kaivo	peltolannoitus
Harjavalta, Lammainen	teollisuus, teiden suolaus
Kemiö (Strömma) vesiosuusk.kaivo	sementtivalimo, suolavarasto, soranotto
Perniö, Kankkonummi	peltolannoitus
Virrat, Puttosharju	hautausmaa, teollisuus, korjaamot, teiden suolaus soranotto
Iitti, Myllytöyry	teollisuusalue
Miehikkälä, Pellinkangas	-
Nuijamaa, Jousikangas	huoltoasema, hautausmaa
Valkeala, kk	hautausmaat, teiden suolaus
Valkeala, Veranjärvi	-
Heinola, Hakasuo	teiden suolaus
Heinolan mlk/Heinola, Saarijärvi	jätevesien imeytysalue
Jäppilä, kk	jätevesien imeytysalue
Jyväskylän mlk, Köntyslampi	soranotto
Alahärmä, Ylihärman vesihuolto Oy	-
Kaustinen, Tanhuanpää	turkistarhat, saha, peltolannoitus
Oulainen, Vaekangas	peltolannoitus, soranotto
Kuhmo, Hetesuo	öljysora- ja murskeasema, saha, soranotto

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsevista tai niiden alueille vaikutuksensa ulottavista kaatopaikoista 27 on tätä selvitystä tehtäessä (v.1990) toiminnassa. Käytössä olevia yhdyskuntajätteiden kaatopaikkoja on tärkeillä pohjavesialueilla tai niiden valuma-alueilla 19 ja ongelmajätteitä mahdollisesti sisältäviä kaatopaikkoja 8 kappaletta. Suomen tekemässä selvityksessä v. 1984 tärkeillä pohjavesialueilla todettiin olevan

toiminnassa 13 kaatopaikkaa. Lukumäärässä olevat erot johtuvat pääasiassa tärkeiden pohjavesialueiden rajojen määrittelystä. Aikaisemmin rajana pidettiin pohjaveden muodostumisalueen rajaa, nykyisin reunavyöhyke lasketaan mukaan pohjavesialueeseen. Lisäksi tässä selvityksessä on huomioitu pohjavesialueille vaikutuksensa ulottavat kaatopaikat, vaikka ne sijaitsisivatkin reunavyöhykkeen ulkopuolella.

Käytössä olevista kaatopaikoista neljän on arvioitu voivan ulottaa vaikutuksensa pohjavedenottamoiden alueille. Näistä yksi on yhdyskuntajätteiden kaatopaikka ja kolme mahdollisesti tai todetusti ongelmajätteitä sisältäviä kaatopaikkoja. Ongelmajätteitä sisältävien kaatopaikkojen pohjavesiä on tutkittu ja kahdesta on olemassa tarkkailuraportit. Tutkimuksissa ei ole kuitenkaan pyritty selvittämään pohjavesien laatua kaatopaikkojen jätesisällön perusteella. Pohjavesistä on määritetty lähinnä vain rutiinianalyysin selvittävät laatutekijät. Yhdyskuntajätteiden kaatopaikan pohjavesivaikutuksia ei ole tutkittu.

Tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsevista toimivista kaatopaikoista olisi syytä tehdä riskianalyysit, joissa tulisi määrittää riskejä mahdollisesti aiheuttavat yhdisteet ja selvittää maaperän, pohjavesien sekä yhdisteiden ominaisuuksien perusteella likaavien yhdisteiden kulkeutumismahdollisuudet vedenottamoalueille. Yhdisteiden kulkeutumista ja pitoisuuksia tulisi selvittää kaatopaikkojen sisäisestä vedestä, suotovesistä, alueiden pintavesistä sekä pohjavedestä akviferien eri osissa. Riskien määritysten perusteella kaatopaikoille tulisi laatia toimenpide- ja tarkkailuohjelmat.

Suurin osa tärkeillä pohjavesialueilla tai niiden valuma-alueilla sijaitsevista kaatopaikoista on poistettu käytöstä 1970- ja 1980 -luvulla. Käytöstä poistettujen kaatopaikkojen ympäristövaikutuksia on Suomessa tutkittu vähän. Meillä ja muissa maissa tehtyjen tutkimusten perusteella on kuitenkin ilmeistä, että lopetetut kaatopaikat aiheuttavat likaantumiseriskejä pohjavesialueilla ja joissakin tapauksissa uhkaavat pohjaveden käyttöä. Tarkkailun ja valvonnan tulisi kattaa tällaiset kaatopaikat. Valvontatarve tulisi selvittää tutkimalla kunkin likaantumiseriskiä aiheuttavan kaatopaikan suotovesien laatua ja pohjavesivaikutuksia muutamista hydrogeologisista perusteista havaintopisteistä. Syventävien tutkimusten perusteella tulisi selvittää riskejä aiheuttavien kaatopaikkojen kunnostustarve ja -mahdollisuudet.

Viranomaisen taholta on todettu tässä selvityksessä esille tulleiden pohjavesivaikutusten ulottuneen kahdessa tapauksessa pohjavedenottamoiden alueille. Toisessa tapauksessa on kysymyksessä ongelmajätteitä sisältävä jätteiden sijoitusalue ja toisessa varastoalue, jolta on päässyt ongelmajätteiden sisältämiä lika-aineita pohjaveteen. Jannakkalan Huunassa pohjavedenottamon vedestä on löydetty PCB-yhdisteitä ja Harjavallan Lammaisten ottamalla kadmiumia. Näiden pohjavedenottamoiden normaalit vedenlaadun analyysitulokset eivät poikkeaa muiden tässä selvityksessä esille tulleiden kohteiden vedenlaatuominaisuuksista. Talousvesille asetetut raja-arvot ylittivät kummallakin vedenottamalla ainoastaan mangaanipitoisuuden osalta.

Kaatopaikkojen aiheuttamien pohjavesivaikutusten tunnistaminen on todettujen tapauksien määrän perusteella vähäistä. Tämä onkin ymmärrettävää jos pohjavesivaikutusten määrittäminen tehdään pelkästään rutiinianalyysien perusteella ja kriteerinä käytetään lääkintöhallituksen säätämiä talousvesien raja-arvoja. Kalliokosken ym:n (1986) ja Mälkin ym:n (1987) tutkimuksissa kaatopaikka-alueiden pohjavesien rutiinianalyysin määrittämistä vedenlaatuominaisuuksista suhteellisen harvat ylittävät

talousvesille asetetut raja-arvot. Poikkeuksena olivat raudan ja mangaanin pitoisuudet, joiden vaihtelut ovat kuitenkin luonnonolosuhteissakin suuret.

Talousvesien raja-arvojen käyttö pohjavesien laadun kriteerinä sallii vesien laatutason yleisen heikkenemisen. Yhdysvalloissa on todettu, että juomavesistandardien käyttö pohjavesien raja-arvoina ei välttämättä suojele pohjavesien laatua. Tulos perustuu U.S. Geological Survey:n vuosina 1976 – 1987 tekemien pohjavesitutkimuksien tulosten ja EPA:n 42 juomavesien raja-arvon vertailuihin (General Accounting Office 1989).

Vesilain mukaan pohjaveden pilaantumismahdollisuuden aiheuttaminen mm. tärkeillä pohjavesialueilla on kielletty. Siten pohjaveden laatuominaisuuksien ei tarvitse ylittää esim. talousvesille asetettuja raja-arvoja, jotta vesilain pilaamiskielto olisi voimassa. Valvontaviranomaisten ei siten tule odottaa lainvastaisten seuraamusten ilmenemistä käytännössä pohjavedessä tai pohjavedenottamoilla, vaan uhkaaviin tilanteisiin tulee puuttua jo aiemmin (Vesi- ja ympäristöhallitus 1989a). Vähäistenkin pohjavesivaikutusten ilmeneminen, esim. suola- ja typpipitoisuuden tai orgaanisen aineksen määrän kohonneiden arvojen havaitseminen vesianalyyseissä, osoittaa perusteltua likaantumismahdollisuuden toteutumista, joten pohjavesien laadunmuutokset tulisi todeta jo varhaisessa vaiheessa. Tämä on erityisen tärkeää tapauksissa, joissa esiintyy ristiriitaisia näkemyksiä vaarantamistilanteiden arvioinnissa.

Kaatopaikkojen pohjavesivaikutusten arvioinnissa ja vesianalyysien tulkinnessa vertailuarvoina tulisi käyttää talousvesien raja-arvojen lisäksi muita, vaikutuksia herkemmin osoittavia pitoisuusrajoja. Tällaisia olisivat alueen luonnontilaisen pohjaveden pitoisuudet ja maaperän geokemiallisten provinssien pohjavesien pitoisuuksien keskiarvot. Geokemiallisella provinssilla tarkoitetaan aluetta, jota luonnehtivat geokemiallisen ja geologisen kehityksen yhteiset piirteet. Yksikön yhteenkuuluvuus ilmenee kemiallisen koostumuksen ja alkuaineiden määrien samankaltaisuudessa. Tällaisia alueellisia arvoja voidaan määrittää esim. Geologian tutkimuskeskuksen suorittamista pohjavesien, moreeniaineksen ja maaperän pintakerrosten geokemiallisen kartoituksen tuloksista.

Pohjavesivaikutusten arvioinnin tulisi lisäksi perustua nykyistä enemmän jätteiden sisältämien erityislika-aineiden, kuten raskasmetallien, haihtuvien halogeenihiilivetyjen ja muiden orgaanisten yhdisteiden analysointiin. Jos tutkittavan kaatopaikan jätesisällöstä ei ole tietoja saatavilla, eikä pohjavesivaikutuksia aiheuttavia yhdisteitä tunneta, analysoitavat yhdisteet tulisi valita vastaavanlaisilta kaatopaikoilta aikaisemmin tavattujen yleisten erityislika-aineiden joukosta. Kaatopaikkojen pohjavesivaikutuksia tulisi tutkia ja selvittää entistä tarkemmin yhdisteiden kulkeutumis- ja käyttäytymisominaisuuksien määräämät kulkeutumisreitit. Pohjaveden pinnan havaintoputkista otetut näytteet eivät kerro yhdisteiden kulkeutumisesta akviferin syvemmissä osissa. Jos syvemmältä tapahtuva näytteenotto ei ole mahdollista, tämä tulisi ottaa huomioon tuloksia tulkittaessa. Tällöin tutkijan asiantuntemus yhdisteiden ominaisuuksista, maaperän hydrogeologisista olosuhteista sekä geokemiallisista prosesseista on tärkeää.

Taulukko 5. Kaatopaikkojen vaikutusalueilla sijaitsevien pohjavedenottamoiden vedenlaatuominaisuuksien raja- ja vertailuarvojen ylitykset ja vedenlaatuominaisuuksien vaihtelut.

Pohjavedenot- tamo	Huonoa veden- laatua osoitta- via pitoisuuksia (raakaveden laatul.)	Talousvesien raja-arvoja ylittäviä pitoi- suuksia	Vertailuarvoja ylittäviä pitoi- suuksia	Vedenlaadun vaihtelu	Kaatopaikkojen lisäksi ei muita likaavia teki- jöitä
Espoo, Metsä- maa	x				
Forssa, Viere- mä			x	x	
Hanko, Ampu- marata		x	x		
Hanko, Man- nerheimintie	x	x	x		
Hattula, Kalk- konen		x	x	x	
J a n a k k a l a , Huuna		x	x		
Loviisa, Valko			x	x	
Tuusula, Jänik- senlinna		x	x	x	
Perniö, Kank- konummi			(x)		
Iitti, Mylly- töyry	x	x	x		
Mie h i k k ä l ä , Pellinkangas			x		x
Valkeala, kk		x	x	x	
Valkeala, Ve- karanjärvi				x	x
Heinola, Ha- kasuo			x		
A l a h ä r m ä , Ylihärmä vesih. Oy		x	x	x	x
K a u s t i n e n , Tanhuanpää		x	x	x	
Oulainen, Vae- kangas	x	x	x		

Selvityksessä esille tulleista kaatopaikkojen vaikutusalueilla sijaitsevista pohjave-
denottamoista useiden vedet ovat ajoittain ylittäneet joko Suomen kaupunkiliiton
raakavesien laatuluokituksen huonon raakaveden raja-arvot, lääkintöhallituksen
säättämät talousvesien raja-arvot tai samalla alueella ja samankaltaisella
muodostumalla sijaitsevan vertailupisteen pitoisuudet eräiden veden-

laatuominaisuuksien osalta (taulukko 5). Myös vesien laadun vaihtelua on esiintynyt joillakin vedenottamoilla.

Kaatopaikkojen ei kuitenkaan voida sanoa aiheuttaneen näitä vedenlaatuojen muutoksia, koska lähes kaikkien ottamoiden vesien muodostumisalueilla sijaitsee myös muita mahdollisia kuormittajia. Lisäksi itse vedenotto muuttaa pohjaveden happitaloutta ja saa aikaan rauta- ja mangaanipitoisuuksien kohoamista. Kaatopaikkojen vaikutusalueilla sijaitsevien pohjavedenottamoiden vesien laatu tiedoista ei siten voi suoraan päätellä kaatopaikkojen aiheuttaneen pohjavesien laadunmuutoksia. Kun kuitenkin lähes kaikilla tarkastelluilla ottamoilla esiintyy jossain vaiheessa kaatopaikkatoiminnan aloittamisen jälkeen ilmeneviä vesien laadun heikkenemisiä ja kaatopaikat ovat pittekuormittajista useassa tapauksessa ainoita varmoja haitta-ainespäästöjen aiheuttajia, voidaan todeta osan muutoksista olevan kaatopaikkojen aiheuttamia. Pohjavesien laadunmuutoksia aiheuttaneiden kaatopaikkojen yksilöinti ja vaikutusten voimakkuuden määrittäminen vaativat kaatopaikkojen ja pohjavesimuodostumien kohdetutkimuksia.

7 TÄYDENTÄVÄT TIEDOT

7.1 Tietolähteet, niiden kehitys ja nykytilanne

Tämän raportin alkuosa (luvut 1 – 6) perustuu v. 1990 tehtyyn selvitykseen tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsevista tai niiden alueille vaikutuksensa ulottavista kaatopaikoista. Tällöin tukeuduttiin vuosien 1977–82 pohjavesialueiden inventoinnissa määriteltuihin tärkeiden pohjavesialueiden rajauksiin. Alkuosan tulokset (luvut 4 ja 5) antavat hyvän kuvan vuoden 1990 tietolähteiden perusteella pohjavesialueilta tai niiden välittömästä läheisyydestä löydettyistä kaatopaikoista ja niiden mahdollisista vaikutuksista pohjavesiin.

Saastuneiden maa-alueiden selvitys- ja kunnostusprojekti (SAMASE, 1989–94) samoin kuin pohjavesialueiden uusi kartoitus- ja luokitusprojekti (1988–94) ovat olleet käynnissä vesi- ja ympäristöhallinnossa useita vuosia. Lisäksi on aloitettu vuonna 1993 valtakunnallisen kaatopaikkarekisterin kokoaminen. Nämä projektit ovat tuoneet ja tuovat runsaasti uutta tietoa pohjavesialueilla tai niiden läheisyydessä sijaitsevista saastuttavista kohteista.

Tässä täydentävässä selvityksessä on tehty tilannekartoitus Suomessa vedenhankinnalle tärkeillä tai vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla tai niiden läheisyydessä sijaitsevista kaatopaikoista, tämänhetkisten käytettävissä olevien tietojen perusteella. Selvityksessä ei oteta kohdekohtaisesti kantaa kaatopaikkojen mahdollisiin pohjavesivaikutuksiin. Seuraavassa hahmotetaan hieman käytettyjä tietolähteitä, niiden kehitystä ja tilannetta (helmikuu–maaliskuu 1994).

7.1.1 SAMASE-rekisteri

Saastuneiden maa-alueiden selvitys- ja kunnostusprojekti (SAMASE) käynnistyi vesi- ja ympäristöhallinnossa vuonna 1989 Ympäristöministeriön asettamana. Projektiin liittyen, valtakunnallisen kartoitusprojektin tuloksena, on syntynyt rekisteri (tietokanta) saastuneeksi epäillyistä maa-alueista ja niiden haitoista. Saastuneeksi epäillyn maa-alueen haitan esiintymismahdollisuutta maaperässä, pohja-, pintavedessä ja ilmassa on kuvattu neliportaisella riskiluokituksella. Luokitus perustuu asiantuntijoiden arvioihin kohteiden ympäristöhaitoista- ja terveysvaaroista (Vesi- ja ympäristöhallitus 1993a).

SAMASE-rekisterin mukaan kaatopaikat ja teollisuusalueet ovat pohjavesialueilla keskeisiä veden likaantumiseriskiä aiheuttavia toimintoja. Kaatopaikoiksi on luokiteltu yhdyskuntien kaatopaikkoja (kunnat, kylät), yksityisten, teollisuuslaitosten, maan-, lietteen- ja lumenkaatopaikkoja sekä jäteveden imeytysaltaita (Vesi- ja ympäristöhallitus 1993a).

Pohjavesialueilla sijaitsevia kaatopaikkoja (jätteenkäsittelylaitoksia) oli vuoden 1992 tietoihin perustuvassa rekisterissä 299, joista 51 edelleen toimi, 229 oli lopettanut toimintansa ja 19 kaatopaikan osalta tilanne oli epäselvä. Kaatopaikoista 235 sijaitsi luokitellulla ja 64 luokittelemattomalla pohjavesialueella. Haitallisten aineiden pääsy maaperään, pohja- tai pintavedeen oli todennäköistä (riskiluku 3) 180 kohteessa ja todettu (riskiluku 4) 31 kohteessa. Kaikkiaan kaatopaikkoja (jätteenkäsittelylaitoksia) oli SAMASE-rekisterissä 1682 kpl, joista tiedettiin olevan toiminnassa 623 kpl ja toimintansa lopettaneita 842 kpl (Vesi- ja ympäristöhallitus 1992 ja 1993a).

Tämän täydentävän selvityksen pääasiallisina tietolähteinä on käytetty SAMASE-projektin valtakunnallisen rekisterin (v. 1992) tietoja. Lisäksi käytettävissä ovat olleet vesi- ja ympäristöpiirien raportit saastuneiden maa-alueiden kartoituksista piireissä. Tietoja on tarkastettu ja täydennetty ajan tasalle vesi- ja ympäristöpiireistä kerättyjen lisätietojen avulla (helmikuu 1994).

7.1.2 Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus

Suomen pohjavesialueista kartoitettiin vuosina 1977–1982 yhdyskuntien vedenhankinnalle *tärkeät pohjavesialueet*, jotka vastaavat n. 30 – 40 % vedenhankintaan soveliaista pohjavesivaroista. Vesi- ja ympäristöhallinnossa käynnissä olevan pohjavesialueiden kartoitus- ja luokitusprojektin (v.1988–1994) tavoitteena on ollut kartoittaa entistä laajemmin pohjavesivaroja ja lisätä näin tietoutta pohjavesialueiden sijainnista, hydrogeologisista olosuhteista sekä pohjaveden määrästä ja laadusta. Tämän vuoksi kartoitetaan myös yhdyskuntien *vedenhankintaan soveltuvat (luokka II)* ja *muut pohjavesialueet (luokka III)* (Britschgi ym. 1993).

Uuden pohjavesialueluokituksen myötä yhdyskuntien veden hankintaa varten *tärkeät pohjavesialueet (luokka I)* käsittävät nyt myös alueet, joita käytetään tai tullaan 20–30 vuoden kuluessa käyttämään liittymäärältään vähintään 10 asuinhuoneiston yhteiseen vedenhankintaan. Aiemminhan edellytettiin pääsääntöisesti liittymäärältään yli 200 henkilöä käsittävän vesilaitoksen veden ottoa esiintymästä. (Britschgi ym. 1993) . Kun otetaan huomioon vielä yhdyskuntien vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet (luokka II), jotka vesilaki rinnastaa vedenhankintaa varten tärkeisiin, ensisijaisesti suojeltavien pohjavesialueiden lukumäärä kasvaa entisestään.

Voidaan siis todeta, että käynnissä olevan kartoitus- ja luokitusprojektin tuloksena kartoitettujen vedenhankinnan kannalta arvokkaiden pohjavesialueiden kokonaispinta-ala ja lukumäärä maassamme on kasvanut merkittävästi. Tärkeiksi pohjavesialueiksi (luokka I) on luokiteltu entistä pienempiä pohjavesiesiintymiä.

Pohjavesialueiden kartoitus- ja luokitusprojektin maastotyöt on tehty lähes kaikissa vesi- ja ympäristöpiireissä vuoden 1993 loppuun mennessä. Kartoituksen ja luokituksen lopputulosteet ns. kuntakansiot ovat valmistuneet 123 kunnasta (vuoden 1993 loppu). Vesi- ja ympäristöpiireissä pyritään kokoamaan kaikki kuntakansiot ja tallettamaan pohjavesialueita koskevat tiedot pohjavesialuerekistereihin vuoden 1994 kuluessa. Valtakunnallinen yhteenveto näistä valmistunee vuonna 1995 (Vesi- ja ympäristöhallitus 1994a).

Pohjavesialuekarttojen numeeristaminen (digitointi) on myös käynnissä piireissä. Pohjavesialueiden rajat ja luokat saadaan tämän tuloksena talletettua aikanaan valtakunnalliseen tietokantaan vesihallituksen ympäristötietokeskuksessa (Vesi- ja ympäristöhallitus 1994b).

Pohjavesialueiden kartoitus- ja luokitusprojektin (1988–1994) tulokset ovat tämän tilannekatsauksen valmistuessa vielä osin keskeneräisiä ja täydentyvät tulevana vuosina.

7.1.3 Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat

Vesi- ja ympäristöhallitus on julkaissut pohjavesialueiden suojelusuunnitelmista valvontaohjeen 23.10.1991, jolla on käynnistetty vesi- ja ympäristöpiirien myötävaikutuksella kuntien ja muiden pohjaveden käyttäjien suojelusuunnitelmien laadinta (Vesi- ja ympäristöhallitus 1991a).

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien yhteydessä alueen hydrogeologiset samoin kuin riskitekijät selvitetään tarkemmin kuin mitä pohjavesialueiden kartoitukseen ja luokitukseen liittyen on tehty. Pohjaveden pilaantumisriskiä on tarkoitettu arvioida mm. selvittämällä likaavien kohteiden ja toimintojen päästö- ja sijaintiriskit (Vesi- ja ympäristöhallitus 1991a).

Suojelusuunnitelmat lisäävät tietoutta mm. kaatopaikkojen pohjavesialueille aiheuttamista ympäristöriskeistä. Suunnitelmien teko on aloitettu jo kymmenissä kunnissa ja muutamia julkaisujakin on ilmestynyt (Suomela 1993, Vesi- ja ympäristöhallitus 1993c). Näitä julkaisuja on myös käytetty tietolähteenä tässä selvityksessä.

7.1.4 Kaatopaikkarekisteri ja muut tietolähteet

Ympäristöministeriön toimeksiannosta vesi- ja ympäristöhallitus on käynnistänyt v. 1993 valmistelut valtakunnallista kaatopaikkarekisteriä varten. Rekisteriin kootaan tietoja käytössä olevista, käytöstä poistetuista ja suunnitteilla olevista kaatopaikoista. Rekisterillä pyritään helpottamaan yleisten ja yksityisten kaatopaikkojen valvontaa sekä palvelemaan tilastoinnin, tutkimuksen ja suunnittelun tarpeita (Vesi- ja ympäristöhallitus 1993b).

sekä palvelemaan tilastoinnin, tutkimuksen ja suunnittelun tarpeita (Vesi- ja ympäristöhallitus 1993b).

Kaatopaikkarekisterin tietojen kokoaminen ja tallennus on käynnissä 13 vesi- ja ympäristöpiirissä. Ensimmäisen vaiheen tiedonkeruu koski vuoden 1992 tilannetta. Rekisteriä koskeva kysely on tarkoitus uusaa kertyvien tietojen, kuten jätemäärien osalta vuosittain. Valtakunnallinen aineisto vuoden 1992 tietojen pohjalta valmistuu kevään 1994 aikana. Rekisterin tietoja ei ole juuri voitu hyödyntää tässä selvityksessä.

Lääninhallitusten selvityksen mukaan käytössä olevia yleisiä kaatopaikkoja on Suomessa ollut v. 1992 n. 680 ja niiden lukumäärä on vähentynyt vuoden 1990 tilanteeseen verrattuna noin 100:lla kaatopaikalla. Lääninhallitusten arvioiden mukaan väheneminen jatkunee seuraavina vuosina niin, että vuonna 2000 jätteenkäsittelyalueita olisi enää käytössä n. 200 (Seppänen 1992). Uuden jätelain voimaantulo vuoden 1994 alussa on omalta osaltaan kiihdyttänyt kaatopaikkojen lopettamista. Jätelain mukaan – kaatopaikkoihin ja muihin jätteenkäsittelypaikkoihin sovelletaan kolmen vuoden siirtymäsäännöstä uutta jätelupaa koskevan hakemusten jättöajan osalta.

Viime vuosina tehdyistä kaatopaikkoja koskevista muista selvityksistä ja tutkimuksista, joita on käytetty tietolähteinä, mainittakoon mm. tutkimus kaatopaikkojen suoto- ja pohjavesissä havaituista orgaanisista yhdisteistä (Pärjälä 1989), tutkimus kaatopaikkojen ongelmajätteiden ympäristövaikutuksista (Assmuth ym. 1990b) sekä edelliseen liittyvä kohderaportti (Assmuth ym. 1991).

7.2 Kohdejoukon rajausta ja tarkastelumenetelmä

Keskeisin selvityksen (täydentävät tiedot) tietolähde on ollut SAMASE-rekisteri. Sieltä on erilaisilla valikoivilla hakumenettelyillä kerätty tietoa kaatopaikoista (jätteenkäsittelylaitokset), jotka sijaitsevat yhdyskuntien vedenhankinnalle tärkeillä (I-luokka) tai vedenhankintaan soveltuvilla (II-luokka) pohjavesialueilla tai niiden läheisyydessä. On otettava huomioon, että tarkastelu ei kata kaikkia pohjavesialueita. Ns. muut pohjavesialueet (luokka III) sekä luokittelemattomat pohjavesivarat, joille kaatopaikat myös aiheuttavat ympäristöhaittaa, on jätetty tarkastelun ulkopuolelle. III-luokan pohjavesialueista osa tullaan tarkempien tutkimusten jälkeen ehkä siirtämään II- tai I-luokkaan.

Tarkasteluun on otettu aluksi kaikki SAMASE-rekisteristä löytyneet kaatopaikat (1682 kpl). Näistä on edelleen valikoitu kohteet, jotka sijaitsevat I- tai II-luokan pohjavesialueilla tai korkeintaan 1000 m:n etäisyydellä niistä. Valinnassa kaatopaikkoja on käsitelty kohdekohtaisesti ja aineistoon on lisätty raportin alkuosassa selvitettyjä kaatopaikkoja (liitteet 1 – 3) sekä vesi- ja ympäristöpiireistä saatuja kohteita, jos vastaavia ei ole ollut rekisterissä ja ne täyttävät em. reunaehdot.

Koska uusi pohjavesiluokitus on vielä käynnissä, joidenkin kaatopaikkojen osalta ei ole ollut tiedossa läheisen pohjavesialueen luokkaa. Tällaisissa tapauksissa on kohde jouduttu hylkäämään ja jättämään pois jatkokäsittelystä. Myös monissa vesi- ja ympäristöpiireissä on tehty karsintaa kohteita rekisteriin talletettaessa. Joillekin pohjavesialueiden ulkopuolella sijaitseville kaatopaikoille, jotka pitkän välimatkan, maaston topografian, hydrogeologisten olosuhteiden tai muiden vastaavien syiden vuoksi eivät voi aiheuttaa haittaa pohjavesialueelle, etäisyys pohjavesialueeseen oli

yliviivattu tai jätetty ilmoittamatta. Nämä kaatopaikat on luonnollisesti karsittu myös tässä selvityksessä.

Kaatopaikalta pintavesivalunnan, suotovesien ja pohjavesivirtausten kautta leviävien lika-aineiden haittavaikutusten ulottuminen pohjavesialueelle tai -ottamolle riippuu monista tekijöistä. Kaatopaikka-alueen jätteiden määrä ja laatu, pääasiallinen maalaji, pintavalunta- ja suotovesien ohjaus tai mahdollinen keräily, maanpinnan topografia, pohjavesivirtausten suunta, hydraulinen yhteyden olemassaolo ja sen laatu sekä kaatopaikan etäisyys pohjavesialueesta tai -ottamosta lienevät niistä merkittävimpiä.

Tässä täydentävässä selvityksessä on tarkasteltu ainoastaan pohjavesialueilla tai niiden läheisyydessä olevien kaatopaikkojen sijainti- ym. rekisteritietoja. Monissa vesi- ja ympäristöpiireissä on jo tehty tai tehdään kaatopaikkojen ja niiden pohjavesivaikutusten tarkempia kohdekohtaisia selvityksiä. Pohjavesialuekartoitus ja -luokitus, johon tämä selvitys tukeutuu on myös vielä käynnissä ja sen dokumentit osin valmistumatta tai keskeneräisiä.

7.3 Tulokset

Pohjavesialueilla tarkoitetaan tässä täydentävässä selvityksessä yhdyskuntien vedenhankinnalle tärkeitä (luokka I) tai vedenhankintaan soveltuvia (luokka II) pohjavesialueita. Seuraavassa esitettyihin kaatopaikkojen lukumääriin ei sisälly kohteita, jotka on jo etukäteen karsittu pois aineistosta, koska niiden ei ole katsottu voivan ulottaa vaikutuksiaan pohjavesialueille.

7.3.1 Pohjavesialueilla tai niiden läheisyydessä sijaitsevat kaatopaikat

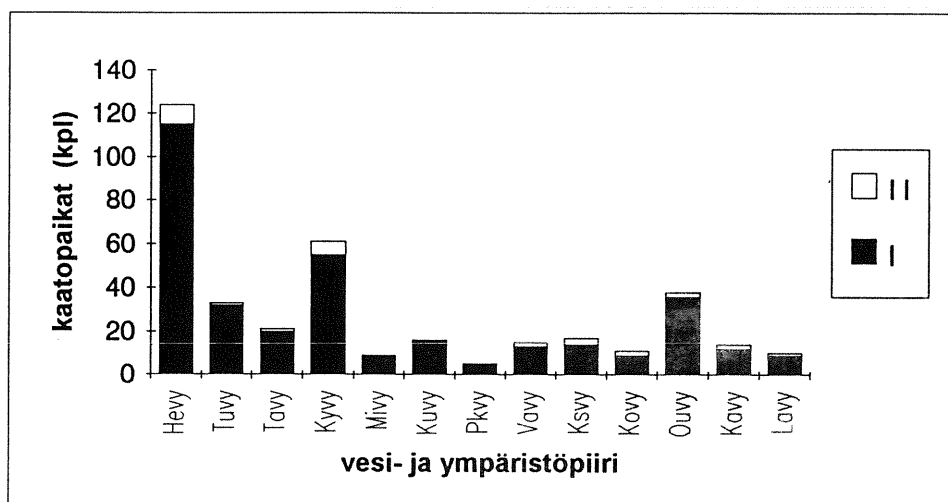
Tämän kartoituksen perusteella Suomessa sijaitsee pohjavesialueilla tai niiden läheisyydessä, korkeintaan 1000 m:n etäisyydellä yhteensä 374 kaatopaikkaa (taulukko 6 ja kuva 5). Tiedot kaikista näistä kohteista on luetteloitu liitteeseen 7.

Selvityksessä löydetty kaatopaikat sijaitsevat pääosin Helsingin, Kymen, Oulun, Turun ja Tampereen vesi- ja ympäristöpiirien alueilla, mistä löytyi 277 kohdetta. Kaatopaikan sijaitessa pohjavesialueen reunavyöhykkeellä, varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella tai kokonaan pohjavesialueen ulkopuolella voivat kaatopaikan haittavaikutukset kuitenkin ulottua muodostuman pohjaveteen. Edellytyksenä on tietenkin, että hydraulinen yhteys on olemassa, vedet virtaavat kohti pohjaveden muodostumisaluetta ja etäisyys on kohtuullinen.

Kaatopaikka-alueen sekä sen alapuolisen virtausvyöhykkeen pääasiallisen maalajin ollessa esim. hiekka tai sora saattaa pohjavedelle vieraita ainesosia havaita pohjavedessä vielä yli kolmen sadan metrin päässä kaatopaikan alapuolisessa virtausvyöhykkeessä. Tavanomaista analytiikka käyttäen vedet näyttävät haitattomilta jo muutamien satojen metrien päässä. Moreenimaissa likaavat aineet adsorboituvat tehokkaasti maaperään. Tällaisessa maaperässä pohjaveden virtausnopeus on pienempi ja virtausmatkat myös lyhyempiä. Savet ja hienot siltit ovat lähes vettä läpäisemättömiä. Maaperän rakenne on usein heterogeeninen ja kerroksellinen.

Taulukko 6. Pohjavesialueilla tai niiden läheisyydessä sijaitsevien kaatopaikkojen lukumäärät (pohjavesialue luokat I ja II, etäisyys ≤ 1000 m).

Piiri	Pohjavesialueen luokka		Yht.
	I	II	
Hevy	115	9	124
Tuvy	32	1	33
Tavy	20	1	21
Kyvy	55	6	61
Mivy	9	0	9
Kuvy	16	0	16
PKvy	5	0	5
Vavy	13	2	15
KSvy	14	3	17
Kovy	9	2	11
Ouvy	36	2	38
Kavy	12	2	14
Lavy	9	1	10
Yhteensä	345	29	374



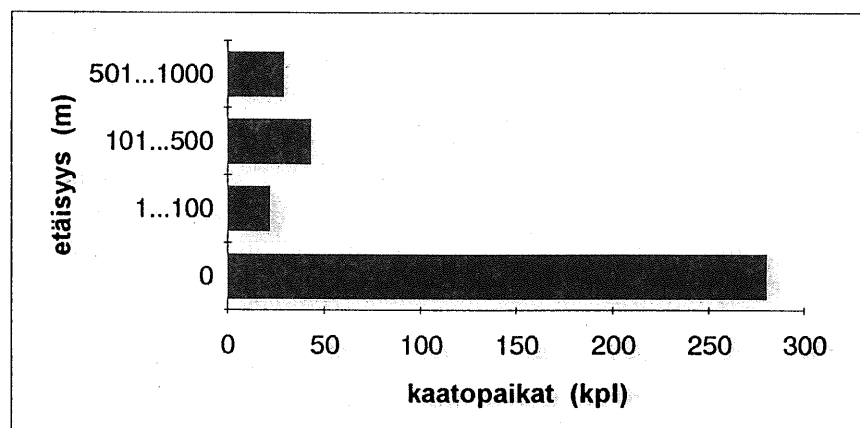
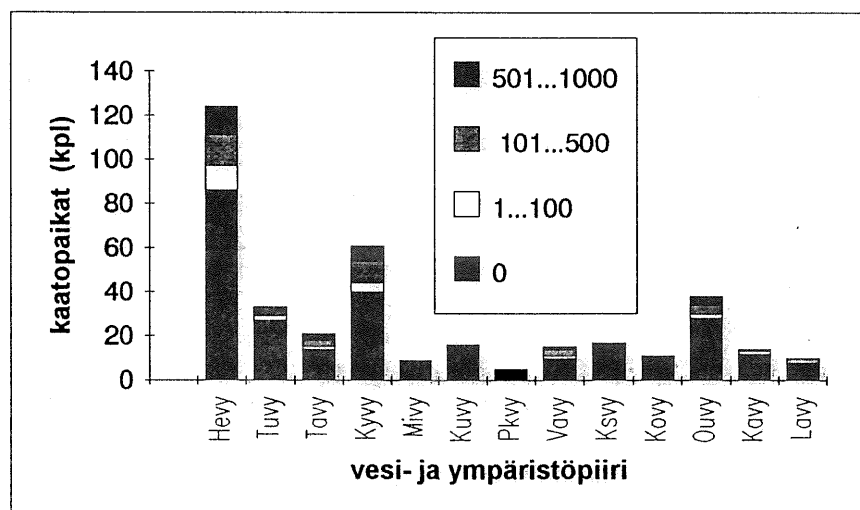
Kuva 5. Pohjavesialueilla ja niiden läheisyydessä sijaitsevien kaatopaikkojen lukumäärät (pohjavesialue luokat I ja II, etäisyys ≤ 1000 m).

Horisontaalisuuntaisena esiintyvien maalajikerrosten veden johtavuus voi vaihdella huomattavasti. Jos kaatopaikka sijaitsee kallioperän ruhjevyöhykkeellä, on todennäköistä, että lika-aineita voi kulkeutua rakosysteemejä pitkin kalliopohjaveden välityksellä jopa kilometrien päähän (Mälkki ym. 1987, Kalliokoski ym. 1986).

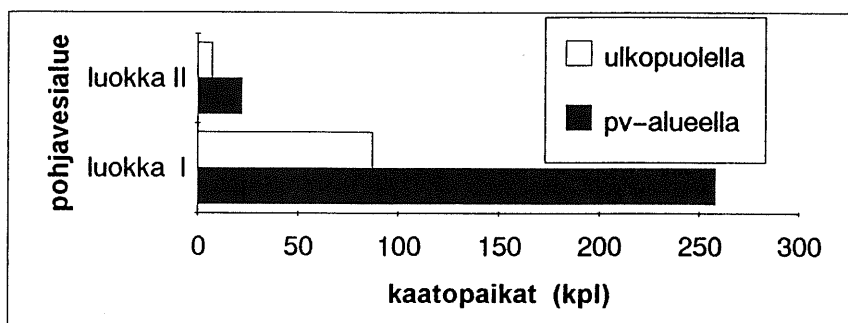
Pohjavesialueiden sisäpuolella kaatopaikkoja on 280 ja ulkopuolella korkeintaan kilometrin etäisyydellä 94 kohdetta. Pohjavesialueilla tai niiden lievealueilla (etäisyys < 100 m) sijaitsee yhteensä 302 erilaista jätealuetta (taulukko 7 ja kuva 6).

Taulukko 7. Pohjavesialueilla olevat kaatopaikat ja ulkopuolella sijaitsevien etäisyysjakaumat lähimpään pohjavesialueeseen (pohjavesialue luokat I ja II, etäisyys ≤ 1000 m).

Piiri	Etäisyys pv-alueeseen (m)				<= 1000
	0	0...100	101...500	501...1000	
	Kaatopaikkojen lkm.				
Hevy	86	11	14	13	124
Tuvy	27	2	4	0	33
Tavy	14	1	3	3	21
Kyvy	40	4	10	7	61
Mivy	9	0	0	0	9
Kuvy	15	0	1	0	16
PKvy	4	0	1	0	5
Vavy	10	1	3	1	15
KSvy	17	0	0	0	17
Kovy	10	0	0	1	11
Ouvy	28	2	4	4	38
Kavy	12	1	1	0	14
Lavy	8	0	2	0	10
Yhteensä	280	22	43	29	374



Kuva 6. Pohjavesialueilla olevat kaatopaikat ja ulkopuolella sijaitsevien etäisyysjakaumat lähimpään pohjavesialueeseen (pohjavesialue luokat I ja II, etäisyys ≤ 1000 m).

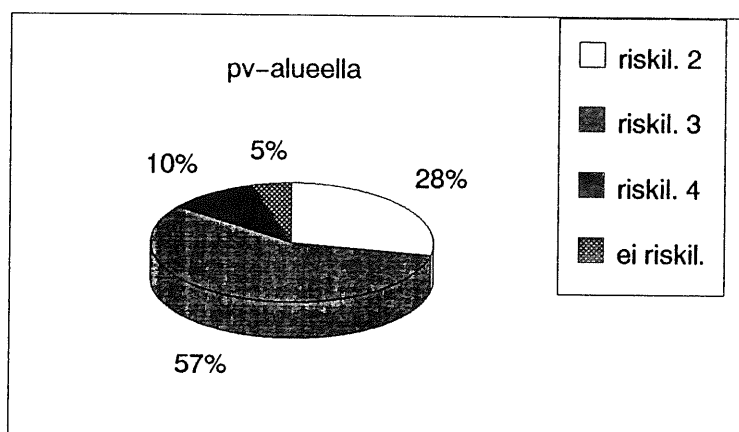


Kuva 7. Kaatopaikkojen sijainti pohjavesialueisiin nähden pohjavesialueluokittain (luokat I ja II, etäisyys ≤ 1000 m).

Kaatopaikkojen aiheuttamaa ympäristöhaittaa ja terveysvaaraa on tarkasteltu riskiluokkien avulla. Pohjavesialueiden sisäpuolella sijaitsevista kaatopaikoista 57 % kuuluu riskiluokkaan 3 (haitan leviämistä ympäristöön epäillään perustellusti), 28 % riskiluokkaan 2 (haitan leviäminen ympäristöön on mahdollista), 10 % riskiluokkaan 4 (haitan leviäminen on todettu mittauksin). Viideltä prosentilta riskiluokka-arvio puuttuu toistaiseksi (taulukko 8, kuva 8).

Taulukko 8. Pohjavesialueilla tai niiden läheisyydessä sijaitsevat kaatopaikat riskiluokittain (riskiluokat 2..4, pohjavesialueluokat I ja II).

Kaatopaikan sijainti	Kaatopaikan ymp.haitta ja terveysvaara				
	riskil.2	riskil.3	riskil.4	ei riskil.	Yhteensä
pv-alueella	79	159	29	13	280
ulkopuolella	18	63	9	4	94
Yhteensä	97	222	38	17	374



Kuva 8. Pohjavesialueilla sijaitsevien kaatopaikkojen riskiluokkajakauma (riskiluokat 2..4, pohjavesialueluokat I ja II).

Valtion jätehuoltotyönä kunnostettuja kohteita on tässä joukossa kaksi, molemmat Tampereen vesi- ja ympäristöpiiristä. Lähitulevaisuudessa mahdollisesti valtion jätehuoltotyönä kunnostettavaksi ja osittain valtion kustannettavaksi tulevia kohteita joukossa on kaikkiaan 22 (kts. liite 7).

7.3.2 Pohjavesialueilla tai niiden lievealueilla pohjavedenottamoiden läheisyydessä sijaitsevat kaatopaikat

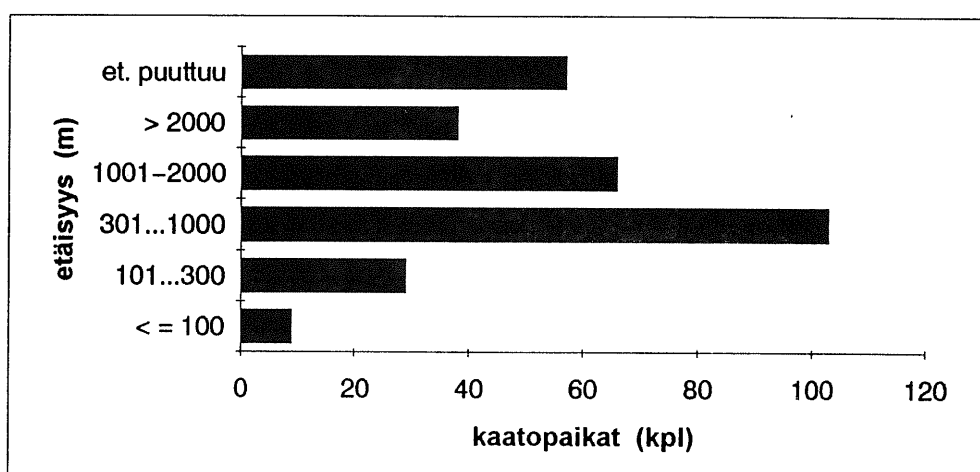
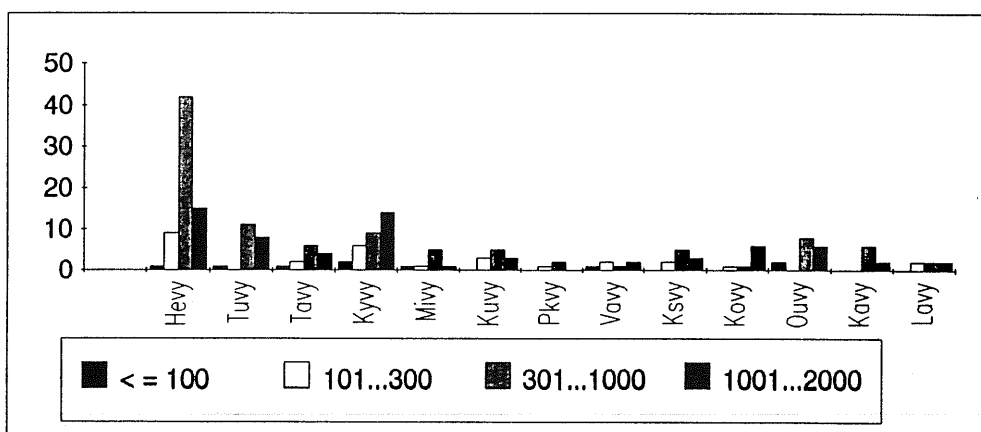
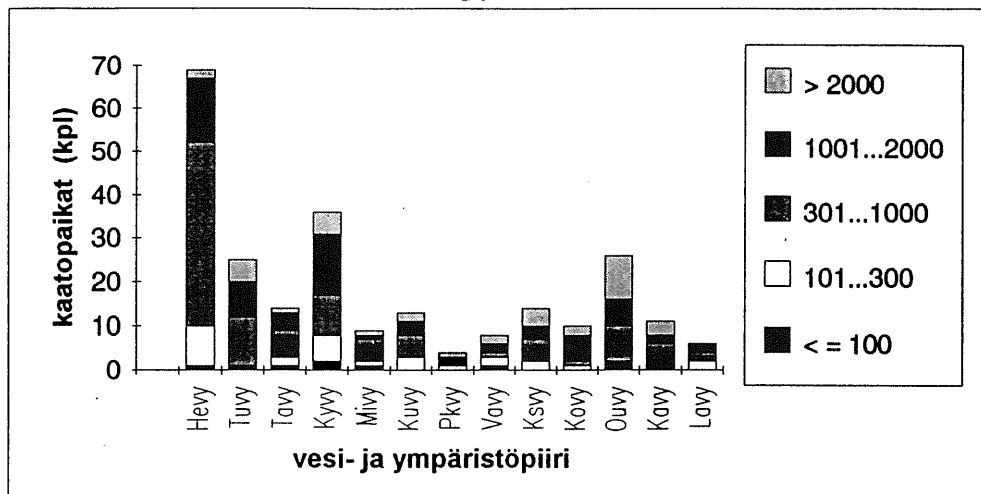
Pohjavesialueilla tai niiden lievealueilla pohjavedenottamoiden lähisuojavaikuteilla tai niiden tuntumassa (etäisyys ≤ 100 m) sijaitsee 9 kaatopaikkaa. Korkeintaan 300 metrin etäisyydeltä ottamoista kaatopaikkoja löytyi 38. Yli 300 metrin, mutta korkeintaan 2000 metrin päässä ottamosta jätealueita on kaikkiaan 169. Harjumuodostumissa kaatopaikkojen haitta-aineet voivat liikkua useiden kilometrienkin matkoja, jos on kyseessä erittäin hyvät johteet, jollaisia pitkittäisharjun ydinosat yleensä ovat (Mälkki ym. 1987). Pohjavesialueilla tai niiden lievealueilla sijaitsevista yhteensä 302 erilaisesta jätealueesta (taulukko 9, kuva 9) toiminnassa olevia on 52 ja toimintansa lopettaneita 250.

Taulukko 9. Pohjavesialueilla tai niiden lievealueilla olevien kaatopaikkojen etäisyysjakaumat lähimmälle pohjavedenottamolle (pohjavesialueluokat I ja II, etäisyys pv-alueeseen ≤ 100 m).

Piiri	Etäisyys pv-ottamoon (m)					et.puuttuu
	≤ 100	101...300	301...1000	1001...2000	>2000	
	Kaatopaikkojen lkm.					
Hevy	1	9	42	15	2	28
Tuvy	1	0	11	8	5	4
Tavy	1	2	6	4	1	1
Kyvy	2	6	9	14	5	8
Mivy	1	1	5	1	1	0
Kuvy	0	3	5	3	2	2
PKvy	0	1	2	0	1	0
Vavy	1	2	1	2	2	3
KSvy	0	2	5	3	4	3
Kovy	0	1	1	6	2	0
Ouvy	2	0	8	6	10	4
Kavy	0	0	6	2	3	2
Lavy	0	2	2	2	0	2
Yhteensä	9	29	103	66	38	57

Kohteet jakaantuvat riskiluokkiin taulukon 10 osoittamalla tavalla. Kolmessa kohteessa haitan leviäminen kaatopaikan ympäristöön on todettu mittauksin (riskil 4) . Muissa kohteissa haitan leviämistä joko perustellusti epäillään (riskil. 3) tai pidetään mahdollisena (riskil 2).

Taulukossa 11 on eritelty nykyisille pohjavedenottamoille etäisyyden perusteella suurimman riskin aiheuttavat kaatopaikat eli kohteet, jotka ovat korkeintaan 300 m:n etäisyydellä pohjavedenottamosta. Osa ottamoista saattaa tällä hetkellä olla pois käytöstä tai varavedenottamona. Kohteita löytyi vain tärkeiltä pohjavesialueilta (luokka I). Vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla (luokka II) kaikki aineiston kaatopaikat sijaitsevat vähintään kuudensadan metrin etäisyydellä lähimmästä ottamosta.



Kuva 9. Pohjavesialueilla tai niiden lievealueilla sijaitsevien kaatopaikkojen etäisyysjakaumat lähimmälle pohjavedenottamolle (pohjavesialueluokat I ja II, etäisyys pv-alueeseen ≤ 100 m).

Taulukko 10. Pohjavedenottamoiden välittömässä läheisyydessä sijaitsevat kaatopaikat riskiluokittain (riskiluokat 2...4, pohjavesialueluokat I ja II, etäisyys pv-alueeseen ≤ 100 m)

Kaatopaikan sijainti	Kaatopaikan ymp.haitta ja terveysvaara				Yhteensä
	riskil.2	riskil.3	riskil.4	ei riskil.	
Etäis.pv-ottamoon ≤ 300 m	8	23	3	4	38

Taulukko 11. Yhdyskuntien vedenhankintaa varten tärkeillä pohjavesialueilla (luokka I), korkeintaan 300 m etäisyydellä pohjavedenottamosta sijaitsevat kaatopaikat

Kunta	Kaatopaikka	Kaatopaikan toiminta	Etäisyys pv-ottam.	Riski-luokka	Muita huomioita
Espoo	Tillimäki	lopetettu	300 m	02	yhdyskuntajätettä
Hattula	Paristotehtaan kp	lopetettu	300 m	03	kaatop. vedenottamon "yläpuolella", akkuromuja
Janakkala	Huunan kp	lopetettu	160 m	04	kaatop. vedenottamon "yläpuolella", ongelmajätettä
Jokioinen	Kunnan vanha kp	lopetettu	300 m	03	yhdyskuntajätettä
Kirkkonummi	Kvarnbyn maankaatop	toimiva	100 m	03	jätemaata
Kirkkonummi	Veikkolan vanha kp	lopetettu	200 m	03	yhdyskuntajätettä
Renko	Nummen kyläkp	toimiva	260 m	02	yhdyskuntajätettä
Sipoo	Vanha kp	lopetettu	300 m	03	yhdyskuntajätettä
Tuusula	Lemminkäisen kp	toimiva	130 m	02	betonihiontalietettä, betonikappaleita yms.
Vantaa	Vanha kp	lopetettu	260 m	—	
Kemiö yms.	TIEL maankaatop	lopetettu	80 m	03	kaatop. samassa sorakuopassa kuin ottamo, tierak.jätemaata
Ikaalinen	Kylpylärinne	lopetettu	200 m	03	yhdyskuntajätettä
Ylöjärvi	Ahveniston maankp	lopetettu	20 m	03	jätemaata
Ylöjärvi	Soppeenharjun vanha kp	lopetettu	300 m	03	vedenottamon "yläpuolella", yhdyskuntajätettä, autoromut, maalipurkit
Anjalankoski	Keltakankaan veden-ottamo	lopetettu	50 m	02	porakaivo, teollisuusjätettä
Iitti	Myllytöyry	lopetettu	250 m	03	kaatop. vedenottamon "yläpuolella", yhdyskuntajätettä
Lappeenranta	Nuijamaan vanha kp	lopetettu	300 m	03	kaatop. vedenottamon "yläpuolella", yhdyskuntajätettä
Miehikkälä	Pellinkangas	lopetettu	200 m	03	kaatop. vedenottamon "yläpuolella", yhdyskuntajätettä
Taipalsaari	Pappilankangas I	lopetettu	250 m	03	yhdyskuntajätettä, lietettä
Taipalsaari	Pappilankangas II	lopetettu	120 m	03	yhdyskuntajätettä, lietettä
Valkeala	Vekarajärven varusk.	lopetettu	250 m	03	kaatop. vedenottamon "yläpuolella", yhdyskunta-, rakennusjät.
Vehkalahti	Myllykylän kp	lopetettu	50 m	02	jätemaata
Heinola	Kippasuon kp	lopetettu	100 m	02	kaatop. vedenottamon "yläpuolella", mahdoll.ongelmajätettä
Heinolan mlk	Vanha jätev. imeytysallas	lopetettu	300 m	—	lietettä
Nilsia	Keskustan vanha kp	lopetettu	300 m	03	yhdyskunta- ja ongelmajätettä
Siilinjärvi	Tarinan kp	lopetettu	200 m	03	kaatop. vedenottamon "yläpuolella", sairaalajätteitä
Varpaisjärvi	Vanha kp	lopetettu	200 m	03	kaatop. vedenottamon "yläpuolella", yhdyskuntajätettä
Kesälahti	Kesälahti	lopetettu	300 m	—	yhdyskuntajätettä
Alahärmä	Hakolan kp	lopetettu	200 m	04	kaatop. vedenottamon "yläpuolella", yhdyskuntajätettä
Alajärvi	Hyöringinharju	lopetettu	100 m	03	yhdyskuntajätettä
Soini	Kirkonkylän vanha kp	lopetettu	200 m	04	kaatop. vedenottamon "yläpuolella", yhdyskuntajätettä
Korpilahti	Vihtakankaan "kp"	lopetettu	250 m	02	yhdyskuntajätettä
Muurame	Kinkomaan sair. kp	lopetettu	200 m	02	mahdoll. ongelmajätettä
Kaustinen	Kaustisen vanha kp	lopetettu	200 m	—	kaatop. vedenottamon "yläpuolella"
Oulainen	Maankaatopaikka 1	lopetettu	50 m	03	kaatop. vedenottamon "yläpuolella", jätemaata
Oulainen	Maankaatopaikka 2	lopetettu	40 m	03	kaatop. vedenottamon "yläpuolella", jätemaata
Kemi	Ajoksen kp	lopetettu	300 m	03	yhdyskuntajätettä
Pelkoseniemi	Kupittajan kp	lopetettu	250 m	03	yhdyskuntajätettä, jäänee Vuotoksen altaan alle

7.3.3 Lopuksi

Tässä täydentävässä selvityksessä on tehty tilannekartoitus pohjavesialueilla tai niiden läheisyydessä sijaitsevista kaatopaikoista, joista osa tarkempien tutkimusten jälkeen saattaa osoittautua potentiaalisesti uhkaksi pohjavesimuodostumien tai -ottamoiden veden laadulle (liite 7). Kohteita voidaan kartta-, maasto- ym. kohdekohtaisten tutkimusten perusteella seuloa edelleen. Maastossa olisi tutkittava pinta- suoto- ja pohjavesivirtauksia, hydrogeologisia ja geokemiallisia olosuhteita sekä vesien laatua kaatopaikkojen ympäristössä, pohjavesialueilla ja etenkin pohjavedenottamoiden läheisyydessä.

8 YHTEENVETO

Suomessa sijaitsi v. 1990 tärkeillä pohjavesialueilla (vuosien 1977–82 inventointi) tai niille vaikutuksensa ulottaen ainakin 155 käytöstä poistettua tai toimivaa kaatopaikkaa. Näistä 14 yhdyskuntajätettä sisältävää ja 17 mahdollisesti ongelmajätettä sisältävää kaatopaikkaa voi ulottaa vaikutuksensa pohjavedenottamoiden alueelle. Pohjavesivaikutusten voimakkuutta ei voida arvioida ilman maaperä- ja pohjavesitutkimuksia. Todettu pohjavedenottamon alueelle ulottuva vaikutus on aiheutunut kahdesta kaatopaikasta.

Yhdyskuntajätteen kaatopaikoista 70 on arvioitu aiheuttavan paikallisia pohjavesivaikutuksia. Ongelmajätettä todennäköisesti tai todetusti sisältävistä kaatopaikoista 12 voi aiheuttaa paikallisia muutoksia pohjavesialueiden vesien laadussa. Käytössä olevista kaatopaikoista neljän on arvioitu voivan vaikuttaa pohjavesimuodostumista saatavan veden laatuun. Näistä kolme kaatopaikkaa sisältää mahdollisesti ongelmajätettä.

Pohjavesitarkkailua suoritetaan vain muutamilla selvityksessä esiin tulleilla kaatopaikoilla. Erilaisia tutkimuksia on suoritettu 28:llä selvityksessä mukana olevan kaatopaikan alueella.

Kaatopaikkojen vaikutusalueilla sijaitsevien pohjavedenottamoiden vedenlaatuominaisuudet ovat ajoittain olleet tavanomaisesta tasosta kohonneita. Useimpien pohjavedenottamoiden vesien muodostumisalueilla sijaitsee myös muita pohjavesien laatuun mahdollisesti vaikuttavia toimintoja ja tekijöitä. Myös vedenotto muuttaa pohjaveden happitaloutta ja sitä kautta vaikuttaa veden laatuun. Siten varmoja pelkästään kaatopaikkojen aiheuttamia pohjavesivaikutuksia ei voida osoittaa. Kuitenkin tarkasteltujen pohjavedenottamoiden veden laadun muutosten voidaan katsoa olevan osittain kaatopaikkojen suotovesien aiheuttamaa.

Kaatopaikkojen pohjavesivaikutuksia selvitettäessä analysoitaviin yhdisteisiin tulisi sisällyttää perusmääritysten lisäksi kunkin kaatopaikan jätesisällön perusteella selvittävät erityislika-aineet. Jos kaatopaikan jätesisällöstä ja mahdollisista saastuttavista yhdisteistä ei ole tietoja olemassa, valitaan tutkittavat yhdisteet muilta vastaavanlaisilta kaatopaikoilta yleisimmin havaittujen aineiden joukosta.

Pohjavesivaikutusten arvioinnissa vertailuarvoina olisi syytä käyttää talousvesien raja-arvojen lisäksi muita, vaikutuksia herkemmin osoittavia pitoisuusrajoja. Tällaisia olisivat alueen luonnontilaisten pohjavesien taustapitoisuudet tai esimerkiksi geokemiallisten provinssien pohjavesien pitoisuuksien keskiarvot. Lisäksi olisi selvitettävä itse vedenoton aiheuttamat muutokset veden laatuun.

Kaatopaikkatoiminnan lopettaminen ei vähennä suotovesien haitta-ainepitoisuuksia. Siksi toimivien kaatopaikkojen lisäksi myös käytöstä poistettujen kaatopaikkojen vesien tarkkailutarve pitäisi selvittää ja niiden aiheuttamat pohjavesivaikutukset sekä pohjavesien likaantumiseriskit tulisi määrittää. Riskianalyysien pohjalta lopetetuille pohjaveden käyttöä uhkaaville kaatopaikoille laaditaan toimenpide-ehdotukset ja mahdolliset kunnostussuunnitelmat. Toimiville kaatopaikoille tehdään riskien määritysten perusteella pohjavesivaikutuksia tarkemmin seuraavat tarkkailuohjelmat tai muut toimenpide-ehdotukset. Kaatopaikkatoiminnan lopettaminen ja alueen kunnostus olisivat tällöin tehokkaimmin likaantumiseriskiä vähentäviä toimenpiteitä.

Pohjavedenottamoiden välittömässä läheisyydessä (≤ 300 m) sijaitsevat kaatopaikat eivät suinkaan välttämättä ole selvitetystä kohteista (liite 7) pohjavesialueiden ja -ottamoiden veden likaantumisen kannalta kriittisimpiä. Jättesisällöltään voimakkaat ja vesien virtauksen kannalta suotuisimissa olosuhteissa (topografia, hydrogeologia yms.) sijaitsevat kaatopaikat voivat aiheuttaa merkittävämpää ympäristöhaittaa ja terveystvaaraa kuin taulukossa 11 luetellut kohteet.

KIRJALLISUUS

- Assmuth, T., Strandberg, T., Melanen, M., Seppänen, A. & Vartiainen, T. 1988. Assessing Risks of Toxic Emissions from Waste Deposits in Finland. Teoksessa: Wolf, K., van den Brink, W. J. & Colon, F. J. (toim.). Contaminated Soil '88. Second International TNO/BMFT Conference on Contaminated Soil. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. s. 1137–1146.
- Assmuth, T., Lääperi, O., Strandberg, T. & Suokko, T. 1989. Saastuneiden maa-alueiden kartoitusmenetelmät. Ympäristöministeriön julkaisusarja A. Julkaisuluonnos. 118 s.
- Assmuth, T., Poutanen, H., Strandberg, T., Melanen, M., Penttilä, S. & Kalevi, K. 1990a. Riskikaatopaikkaprojektin tutkimusaineisto.
- Assmuth T., Poutanen H., Strandberg T., Melanen M., Penttilä S. & Kalevi K. 1990b. Kaatopaikkojen ongelmajätteiden ympäristövaikutukset, riskikaatopaikkatutkimuksen pääraportti. Vesi- ja ympäristöhallitus – sarja A 67. 211 s.
- Assmuth T., Strandberg T., Poutanen H. 1991. Riskikaatopaikkatutkimuksen kohderaportti. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 297. 98 s.
- Baccini, P., Henseler, G., Figi, R. & Belevi, H. 1987. Water and Element Balances of Municipal Solid Waste Landfills. Waste Management & Research. Vol. 5. No. 4. s. 483–499.
- Baedecker, M. J. & Apgar, M. A. 1984. Hydrogeochemical Studies at a Landfill in Delaware. Teoksessa: Groundwater Contamination. Studies in Geophysics. National Academy Press. Washington D. C. s. 127–138.
- Baes, C. F. Jr. & Mesmer, R. E. 1977. The Hydrolysis of Cations. John Wiley & Sons, New York. 489 s.
- Belevi, H. & Baccini, P. 1989. Long-term Behavior of Municipal Solid Waste Landfills. Waste Management & Research. Vol. 7. No. 1. s. 43–56.
- Britschgi, R. 1988. Tutkimus peltolannoituksen vaikutuksesta pohjaveden kemialliseen koostumukseen ja laatuun Rengon maanviljelysalueella. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja Nro. 172. 118 s.
- Britschgi, R., Hatva T., Suomela T. (toim.). 1993. Pohjavesialueiden kartoitus- ja luokitusohjeet. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja B 7. 58 s.
- Calder, L. M. 1988. Chromium Contamination of Groundwater. Teoksessa: Nriagu, J. O. & Nieboer, E. (toim.). Chromium in the Natural & Human Environments. A Wiley-Interscience Publication. John Wiley & Sons. s. 215–229.

- Deutsche Forschungsgemeinschaft. 1986. Wasser- und Stoffhaushalt von Abfalldeponien und deren Wirkungen auf Gewässer. VCH-Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim. 337 s.
- Etelä-Karjalan seutukaavaliitto. 1972. Etelä-Karjalan ydinalueen jätehuolto. Yleispiirteinen suunnitelma. No. 5-72. 65 s.
- Etelä-Savon seutukaavaliitto. 1974. Etelä-Savon jätehuollon yleissuunnitelma. Julkaisu 13. 35 s.
- Finni, A. 1988. Saarilammen kaatopaikka. Selvitysraportti. Laukaan kunnan tekninen osasto. Laukaan kunnan ympäristönsuojelulautakunta. 30 s + 10 liitettä.
- Frind, E. O. & Molson, J. W. H. 1989. On the Relevance of the Transport Parameters in Predictive Modelling of Groundwater Contamination. Julkaisussa: Sahuquillo, A., Andreu, J. & O'Donnell, T. (toim.). Groundwater Management: Quantity and Quality. IAHS Publication No. 188. s. 331-347.
- General Accounting Office. 1989. Groundwater Protection – The Use of Drinking Water Standards by the States. GAO/PEMD-89-1.
- Geoinsinöörit Oy. 1977. Outokumpu Oy, Harjavallan tehtaat. Rikastamon uusi jätealue. Pohja-tutkimus. Työno. 2009. 3 s. + 10 liitettä.
- Geoinsinöörit Oy. 1978. Outokumpu Oy, Harjavallan tehtaat. Rikastamon uusi jätealue. Rakennussuunnitelma. Työno. 2105. 7 s. + 16 liitettä.
- Geoinsinöörit Oy. 1987. Outokumpu Oy, Harjavallan tehtaat. Kuonanrikastushiekan varastoalueen laajennus. 5 s. + 16 liitettä.
- Hatva, T. 1985. Kaatopaikan pohjavesivaikutukset erilaisissa hydrologisissa olosuhteissa. Maarakennus ja kuljetus. No. 2/85. s. 56 – 60.
- Hatva, T. 1989. Iron and manganese in groundwater in Finland: Occurrence in glacifluvial aquifers and removal by biofiltration. Publications of the Water and Environment Research Institute No. 4. 99 s.
- Helin, J. 1982. Turkistarhojen aiheuttama ainekuormitus pinta- ja pohjavesiin. Vesihallituksen monistesarja Nro. 140. 176 s.
- Helsingin kaupunki. 1988. Tutkimus Iso-Huopalahden suljetun kaatopaikan ympäristöhaitoista. Helsingin kaupungin ympäristönsuojelulautakunta. Julkaisu 4. 43 s.
- Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri. 1988. Forssan Vieremän pohjavesialueen likaantumisselvitys. 13 s. + liitteet.
- Hyypä, J. 1983. Suomen pohjavesien laatuun vaikuttavista tekijöistä. Julkaisussa: Insinööri-järjestöjen koulutuskeskus. Pohjavesipäivät. INSKO:n julkaisu No. 62 – 83. 24 s.
- Insinööritoimisto Maa ja Vesi Oy. 1975. Harjavallan vesijohtolaitos. Järilänvuoren pohjaveden-ottamon suoja-alueen suunnitelma. Työno. F8884. 6 s. + 5 liitettä.
- Insinööritoimisto Oinonen Oy. 1972. Yhtyneet Paperitehtaat Oy, Jämsänkoski. Sulfiittilipeätuhkan varastoalueen tutkimus. Työno. 491. 7 s. + 10 liitettä.

- Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy. 1972. Iitin kunta. Tillolan vedenottamon suoja-alue-suunnitelma. Työno. 687. 5 s. + 1 liite.
- Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy. 1974. Hangon kaupunki. Syaniditutkimus. Työno. 945. 15 s. + 17 liitettä.
- Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy. 1985. Hangon kaupunki. Selvitys kaatopaikka-alueen pohja-vedisuhteista ja niiden vaikutuksesta kaatopaikan täyttötoimintaan sekä kaatopaikkavesien käsittelysuunnitelmaan. Työno. 4192. 4 s. + 8 liitettä.
- Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy. 1988. Vesivehmaankankaan kaatopaikan pohjavesitutkimus.
- Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 1990. Koski Hl. Kaatopaikkatutkimus.
- Jackson, R. E., Patterson, R. J., Graham, B. W., Bahr, J., Belanger, D., Lockwood, J. & Priddle, M. 1985. Contaminant Hydrogeology of Toxic Organic Chemicals at a Disposal Site, GHLoucester, Ontario. 1. Chemical Concepts and Site Assessment. National Hydrology Research Institute Paper No. 23. 114 s.
- Kaatopaikkarekisteri. 1983. Julkaisematon aineisto.
- Kabata-Pendias, A. & Pendias, H. 1984. Trace Elements in Soil and Plants. CRC Press Inc. Boca Raton, Florida, 315 s.
- Kalliokoski, P., Sihvonen, K., Etula, A., Pärjälä, E., Mälkki, E. & Suokko, T. 1986. Kaatopaikoilta liukenevien haitallisten yhdisteiden ja niiden vaikutus pohjavesiin. Ympäristöministeriön julkaisu A:53. 107 s.
- Kanta-Hämeen seutukaavaliitto. 1974. Jätehuolto. Julkaisu III:13. 11 s.
- Keijola, A.-M. 1988. Vantaan vanhan teollisuuden ympäristöriskit. Alustava selvitys tärkeimmillä asutus- ja pohjavesialueilla. Vantaan kaupungin ympäristönsuojelutoimisto. Julkaisematon raportti. 37 s.
- Kerndorff, H., Brill, V., Schleyer, R., Friesel, P. & Milde, G. 1985. Erfassung grundwassergefährdender Altabläuerungen. Ergebnisse hydrogeochemischer Untersuchungen. WaBoLu-Hefte 5/1985. 175 s.
- Keski-Suomen seutukaavaliitto. 1975. Keski-suomen jätehuollon yleissuunnitelma. Julkaisu No. 30. Sarja B. 123 s.
- Kimmel, G. E. & Braids, O. C. 1980. Leachate Plumes in Ground Water Babylon and Islip Landfills, Long Island, New York. Geological Survey Professional Paper 1085. 38 s.
- Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri. 1988. Selvitys Kaustisen kunnan Tanhuanpään vedenottamon nitraattipitoisuudesta. Työnro. 1534 Kovy 5:2. 12 s. + 8 liitettä.
- Korpela, K. 1986. Lausunto Tuusulan kunnan kaatopaikan kunnostus- ja laajennustyöstä. Julkaisematon. 7 s.

- Kymenlaakson seutukaavaliitto. 1972. Kymenlaakson jätehuolto II. Yleissuunnitelma. Sarja B No. 27. 8 s.
- Kymen vesipiiri. 1975. Kaatopaikkatilanne. Julkaisematon.
- Kymen vesipiiri. 1986. Kaatopaikkatilanne 1.9.1986. Julkaisematon.
- Lagas, P., Loch, J. P. G. & Harmsen, K. 1982. The behaviour of cyanide in a landfill and the soil beneath it. Julkaisussa: Perry, R. (toim.). Effects of Waste Disposal on Groundwater and Surface Water. IAHS Publication No. 139. s. 169 – 178.
- Lahermo, P. W. 1988. Atmospheric, Geological, Marine and Anthropogenic Effects on Groundwater Quality in Finland. Water Science and Technology Vol. 20. No. 3. s. 33 – 39.
- Lahermo, P. & Parviainen, J. 1979. Deterioration in the Water Quality of Groundwater in Some Municipal Water Extraction Plants in Finland. Nordic Hydrology 10. s. 171 – 190.
- Leduc, G., Pierce, R. C. & McCracken, I. R. 1982. The Effects of Cyanides on Aquatic Organisms with Emphasis upon Freshwater Fishes. Associate Committee on Scientific Criteria for Environmental Quality. National Research of Canada, Ottawa, NRCC 19246. 139 s.
- Liski, U.-M. 1988. Soranoton vaikutukset pohjaveden laatuun Noormarkun Harjakankaan ja Finpyyn pohjavesialueilla. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja Nro. 113. 40 s.
- Loikkanen, S. 1984. Ihmisen toiminnan vaikutus pohjaveteen. Väliraportti 1. Kuopion yliopiston työ- ja teollisuushygienian laitos. Julkaisematon moniste. 22 s. + 1 liite.
- Läntisen Uudenmaan seutukaavaliitto. 1987. Läntisen Uudenmaan jätehuoltosuunnitelma 1986.
- Maa ja Vesi Oy. 1968. Hyvinkään kaupunki. Kulomäen kaatopaikan vaikutus Sveitsin alueen pohjavesiin. Työno. 3324.
- Maa ja Vesi Oy. 1981. Korpilahden kunta. Kaatopaikan yleissuunnitelma. Suunnitelmaselostus. 3 s. + 8 liitettä.
- Maa ja Vesi Oy. 1988. Hyrynsalmen kaatopaikan vaikutus Multimäen pohjavesialueeseen ja pohjaveden käyttökelpoisuuteen. Työno. OF 61079. 10 s. + liitteet.
- Mälkki, E., Sihvonen, K. & Suokko, T. 1987. Ihmisen toiminnan vaikutus pohjaveteen. I Kaatopaikat. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja Nro 49. 66 s.
- Natukka, A. 1962. Vuosina 1949 – 61 suoritettujen pohjavesitutkimuksen yhteenvetoja ja jälkiselvittelyjä. Insinööritoimisto Maa ja Vesi Oy. Moniste. 60 s.
- Nysten, T. 1988. Pohjaveden likaantumistapauksia Helsingin vesi- ja ympäristöpiirin alueella. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja Nro 119. 46 s.
- Peura, P., Luotonen, H., Hintsa, J., Strandberg, T. & Assmuth, T. 1987. Selvitys Hakolan (Alahärnä) käytöstä poistetun kaatopaikan pohjavesivaikutuksista. Julkaisematon. 23 s. + 4 liitettä.

- Pohjois-Karjalan vesipiiri. 1971. Pohjois-Karjalan läänin alueella olevat kaatopaikat 1.12.1971. Julkaisematon.
- Pohjois-Karjalan vesipiirin vesitoimisto. 1979. Kaatopaikkatutkimus. Julkaisematon.
- Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto. 1990. Kuhmon kaupunki. Multikankaan pohjavesialueen tarkkailuraportit. 11 s. + 9 liitettä.
- Pudasjärven kunnan keskustan kaatopaikan parantamista koskevat ennakoilmoitusasiakirjat. 1986. Julkaisematon.
- Päijät-Hämeen seutukaavaliitto. 1972. Päijät-Hämeen jätehuoltoselvitys. Inventointi ja ennusteet. Julkaisu No. 2/1972. 48 s.
- Pärjälä E. 1989. Kaatopaikkojen suoto- ja pohjavesissä havaitut orgaaniset yhdisteet. Ympäristöministeriön ympäristönsuojeluosaston selvitys 63/1989. 171 s.
- Salama, R. B., Davis, G. B. & Barber, C. 1989. Characterizing the hydrogeological variability of a sand aquifer in the region of a domestic waste disposal site. Julkaisussa: Sahuquillo, A., Andreu, J. & O'Donnel, T. (toim.). Groundwater Management: Quantity and Quality. IAHS Publication No. 188. s. 215-225.
- Salkinoja-Salonen, M., Marmo, S. & Kitunen, V. 1986a. Terrisuon kaatopaikan vaikutukset Jäniksenlinnan vedenottamon alueen pohjavesiin. Helsingin yliopisto, Yleisen mikrobiologian laitos. Alustava raportti. Julkaisematon. 3 s.
- Salkinoja-Salonen, M., Marmo, S., Kitunen, V. & Viljanen, J. 1986b. Terrisuon kaatopaikan vaikutukset Jäniksenlinnan vedenottamon alueen pohjavesiin. Helsingin yliopisto, Yleisen mikrobiologian laitos. Raportti. Julkaisematon 6 s.
- Satakunnan seutukaavaliitto. 1972. Satakunnan jätehuoltotutkimus: jätehuollon yleissuunnitelma. Sarja Y. Useita sivunumerojaksoja.
- Seppänen A. 1986. Suomen mahdolliset riskikaatopaikat – alustava kartoitus. Ympäristöministeriön selvitys, sarja D:17. 54 s.
- Seppänen A. 1992. Kaatopaikkojen lukumäärä- ja haittatietoja. Ympäristö- ja terveys, 23. vsk, nro. 9, s. 578-582.
- Suomela, T. 1984. Kaatopaikkojen vesiensuojelutilanne 1984. Vesihallituksen monistesarja Nro 287. 24 s.
- Suomela T., Rintala J., Rasmus E., Virta M., Herkamaa H., Granlund K., Nysten T., Mansikkamäki R., Myllyvirta M., Tantt U. 1993. Tuusulan ja Hyrylän pohjavesialueen suoje-lusuunnitelma. Vesi- ja ympäristöhallitus – sarja A 141. 45 s.
- Suomen Kaupunkiliitto. 1984. Vesilaitosten raakaveden laatuluokitus. Kaupunkiliiton julkaisu B 192. 49 s.
- Suomen Kaupunkiliitto & Suomen Kunnallisliitto. 1989. Pintakäsittelyteollisuuden jätehuolto. Suomen Kaupunkiliitto julkaisu nro 493. Suomen Kunnallisliitto ympäristöjulkaisut nro 6. 39 s.

- Suunnittelukeskus Oy. 1976. Ruovesi. Kaatopaikan aiheuttamien haittavaikutusten tutkimus. Työno. 2437. 4 s. + 4 liitettä.
- Suunnittelukeskus Oy. 1982. Heinolan kaupunki. Vedenhankintaan liittyvien tutkimusten loppuraportti. Työno. 8257. 22 s. + 2 liitettä.
- Tampereen seutukaavaliitto. 1972. Tampereen seutukaava-alueen jätehuollon yleissuunnitelma. Julkaisu B 32. 52 s.
- Tampereen seutukaavaliitto. 1976. Tampereen seutukaava-alueen yhdyskuntajätteiden käsittelyalueet. Julkaisu B 68. 61 s.
- Tampereen vesi- ja ympäristöpiiri. 1988. Leukamaan öljyjätekaatopaikan kunnostus. Valtion jäte huoltotyö, Lempäälä. Julkaisematon. 11 s. + 6 liitettä.
- Turun vesi- ja ympäristöpiiri. 1987. Lausunto Outokumpu Oy:n rikastamon jätealueen sijoittamisesta Harjavallan kaupungissa. Julkaisematon. 100/500 Tuvy 1987. 2 s. + 12 liitettä.
- Turun vesi- ja ympäristöpiiri. 1988. Lausunto Outokumpu Oy:n Harjavallan tehtaiden ilmansuojeluilmoituksesta. Julkaisematon. 170/500 Tuvy 1988. 3 s. + 12 liitettä.
- Vaasan vesi- ja ympäristöpiiri. 1988. Avstjälpningsplatsen i Pörtom. Julkaisematon muistio. 2 s. + 3 liitettä.
- Vaasan vesi- ja ympäristöpiiri. 1989a. Vaasan vesi- ja ympäristöpiirin alueella sijaitsevat kaatopaikat. Julkaisematon. 31 s.
- Vaasan vesi- ja ympäristöpiiri. 1989b. Raportti Korsnäs (Kiby) kaatopaikkatutkimuksista. Julkaisematon.
- Vesihallitus. 1972. Vesilaitostarkkailu vuonna 1970. Vesihallituksen tiedotus 30. Useita sivunumerojaksoja.
- Vesihallitus. 1975. Vesilaitosten veden laatu vuonna 1973. Vesihallituksen tiedotus 99. 305 s.
- Vesihallitus. 1979. Vesilaitosten veden laatu vuonna 1977. Vesihallituksen tiedotus 167. 277 s.
- Vesihallitus. 1983. Vesilaitosten veden laatu vuonna 1980. Vesihallituksen tiedotus 226. 255 s.
- Vesihallitus. 1986. Vesilaitosten veden laatu vuonna 1984. Vesihallituksen tiedotus 277. 205 s.
- Vesi- ja ympäristöhallitus. 1989a. Vesilain (264/61, muut. 467/87) mukaisten pohjaveden muuttamiskiellon (VL 1:18) ja pilaamiskiellon (VL 1:22) valvonta. Valvontaohje Nro 59. 15 s.
- Vesi- ja ympäristöhallitus. 1989b. Vesilaitosten veden laatu vuonna 1987. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja 39. 216 s.
- Vesi- ja ympäristöhallitus. 1991a. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat. Valvontaohje nro 65. 2 s. + 19 liitettä.

- Vesi- ja ympäristöhallitus. 1991b. Terrisuon kaatopaikan vaikutus pohjaveden laatuun. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja Nro 311.35 s.
- Vesi- ja ympäristöhallitus. 1992. Moniste. SAMASE-rekisterin yhteenvetotietoja. SAMASE-projekti. Julkaisematon.
- Vesi- ja ympäristöhallitus. 1993a. Julkaisun luonnos. Valtakunnallisen saastuneeksi epäiltyjen alueiden kartoituksen tulokset. SAMASE-projekti. Julkaisematon.
- Vesi- ja ympäristöhallitus. 1993b. Merilehto K.. Kaatopaikkarekisterin käyttöohjeet ja sovelluksen asennus. Julkaisematon.
- Vesi- ja ympäristöhallitus. 1993c. Monistesarja nro. 523. Ylöjärven harjun pohjavesialueen suojelusuunnitelma. 101 s.
- Vesi- ja ympäristöhallitus. 1994a. Britschgi R.. Moniste 15.2.1994. Pohjavesialueiden kartoitus- ja luokitustilanne. Julkaisematon.
- Vesi- ja ympäristöhallitus. 1994b. Räisänen S.. Moniste 15.-16.2.1994. Pohjavesialuekarttojen digitointi. Julkaisematon.
- Viitasaari, S. 1988. Sahojen ja kyllästämöiden vesien- ja ympäristönsuojelun nykytila ja ensisijaiset parannustoimenpiteet. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja Nro. 101. 136 s.
- Yhtyneet Paperitehtaat Oy. 1975. Tuhkan varastoalueen pohjavesitarkkailuraportti. 2 s. + 2 liitettä.
- Yleinen vesitekniikka. 1982. Suomen rakennusinsinöörien liitto, Helsinki. 433 s.

LIITE 1. Pohjavesiin haitallisesti vaikuttavia kaatopaikkoja

Piiri Kunta	Kaatopaikka	Vaikutus/sijainti/(pohjavesialueen luokka ¹⁾)
Hevy		
Hausjärvi	Oitin vanha kp	pohjavesialueella (luokka II)
Hausjärvi	Hausjärvi-Ryhtylän vanha kp	pohjavesialueen reunalla (luokka II)
Hauho	Mustila	pohjavesialueella (luokka III)
Hollola	Vesikansa (Kalliolan kp)	pohjavesialueen reunalla (luokka II)
Humppila	Myllynkulma	pohjavesialueella
Janakkala	Turenki, vanha kp	pohjavesialueella (luokka II)
Kirkkonummi	Vols, vanha kp	pohjaveden pilaantuminen (luokka III)
Lammi	Kilparisti, vanha kp	pohjavesihaittoja, alueella pohjaveden tarkkailu
Lammi	Silmisuo, vanha kp	pilannut pohjavesiä (luokka III)
Mäntsälä	kunnan kp	tärkeän pv-alueen välittömässä läheisyydessä (luokka I)
Orimattila	Kuivannon, vanha kp	pohjavesialue (luokka III)
Renko/Janakkala	Valajärvi	pohjavesialueella (luokka II)
Vihti	Siippoo, vanha kp	pohjavesialueella (luokka II)
Tavy		
Sahalahti	Vehkasuon vanha kp	sorakuopassa
Valkeakoski	Lumikorven kp	pilannut kallioperän ruhjevyydytyksen välityksellä porakaivoja
Vammala	Hietasen vanha kp	Houhajärven harjujakson välittömässä läheisyydessä
Vilppula	Pollarinkankaan vanha teollisuuskp	Harjulla, jota suunnitellaan kunnan pv-alueeksi
Tuvy		
Sormero	Metsä-Mäyrämäki	pohjavesialueella (luokka II)

1. uuden pohjavesialueuokituksen mukaan
(v. 1988 – 1994)

LIITE 1/2

LIITE 2. Pohjavesiin haitallisesti vaikuttavia kaatopaikkoja

Piiri Kunta	Kaatopaikka	Vaikutus/sijainti/(pohjavesialueen luokka ¹⁾)
Kyvy		
Anjalankoski	Hutsuon vanha kp	paikallinen pohjaveden pilaantumisvaara
Anjalankoski	Kaipiaisten vanha kp	suuren hiekkakuopan vieressä harjun rinteessä, siirretty myöhemmin alemmaksi suoalueella (luokka I)
Anjalankoski	Korvenkylän vanha kp	sorakuopassa harjulla, talousvesikaivoja 600–700 m:n etäisyydellä pohjaveden virtaussuunnassa
Anjalankoski	Sulennon kp	200–400 m etäisyydellä sijaitsevien kaivojen likaantuminen
Anjalankoski	Tampellan kp	Säkkijärven kylän alueella kaivojen likaantumisia
Iitti	Vuolenkosken lopetettu kp	150 m etäisyydellä sijaitsevan tilan kaivon likaantuminen, kp soraharjun rinteessä
Imatra	Meltolan kp	harjun juurella sorakuopassa, lähellä Mellonlähdettä, vaarantaa Mellonmäen tutkitun pv-esiintymän ja saattaa vaikuttaa Korvenkannan pv-esiintymään
Imatra	Kurkivuoren vanha kp	sittemmin motocross-radan paikka, pohjavesialueella (luokka I)

1. uuden pohjavesialueeluokituksen
mukaan (v. 1988 – 1994)

LIITE 3. Pohjavesiin haitallisesti vaikuttavia kaatopaikkoja

Piiri Kunta	Kaatopaikka	Vaikutus/sijainti/(pohjavesialueen luokka ¹⁾)
Kotka	A. Ahlström Oy:n Metsäkulman vanha kp	pohjavesialueella (antoisuus 450 m ³ /vrk), sisältää teollisuusjätteitä, myrkkyjä
Kuusankoski	vanha kp	Voikkaan pohjavesialueen poh- joisreunalla 600 m etäisyydellä Voikkaan pv-ottamosta
Lemi	Kirkonkylän kp	Pekonkankaan pohjavesialueen pohjoislaidalla. Pohjavesialueella (luokka II)
Lemi	Kuukanniemen kp	Tallisenlammen tärkeän pohja- vesialueen pohjoispuolella, pv- alue rajattu siten, että kp jää ulkopuolelle, kuitenkin osittain harjuaineksen päällä (luokka I)
Parikkala	Roihankylmiin vanha kp	harjukuopassa, paikallinen pohja- vesien likaantumisriski olemassa
Rautjärvi	Laikon vanha kp	harjutasanteella olevassa painan- teessa, vaarantaa laajan pohja- vesialueen (luokka I)
Rautjärvi	Miettilän vanha kp	pohjavesialueen harjupainan- teessa
Saari	Kesusmaan vanha kp	pienen harjun päässä hiekka- kuopassa
Saari	Saarenkylän vanha kp	harjupainanteessa, hiekkakuopassa
Savitaipale	kirkonkylän kp	harjukuopassa pohjavesialueella (luokka III)
Taipalsaari	Leväsen vanha kp	harjun laidassa hiekkakuopassa, rajattu pohjavesihaitta (luokka I)
Taipalsaari	Likosuon vanha kp	suon laidassa, suo rajoittuu kol- melta sivultaan laajaan harju- alueeseen, joka arvokas pohja- vesivarasto (luokka I)
Uukuniemi	Tuhkakankaan vanha kp	hiekkakankaalle kaivetussa kuo- passa
Valkeala	Tuohikontin vanha kp	harjualueen reunassa osittain hiekkaluokalla (luokka II)

LIITE 1/4

LIITE 4. Pohjavesiin haitallisesti vaikuttavia kaatopaikkoja

Piiri Kunta	Kaatopaikka	Vaikutus/sijainti/(pohjavesialueen luokka ¹⁾)
PKvy		
Juuka	Ahmoavaara, vanha kp	pohjavesialueella
Kontiolahti	Uuron kp	pohjavesialueella
Värtsilä	Otrakankaan kp	pohjavesialueella
Valtimo	vanha kp	uhkaa pohjavesiä
Kuvy		
Iisalmi	vanha kp	valumavedet pilanneet muutamia alueen kaivoja, jätepenger ja penkereen alainen pohjavesi voi- makkaasti likaantuneita, sisäisen veden öljypitoisuus melko korkea, kloorifenoleita vähän
Kuopio	Riistavesi	huonontanut aleen pohjaveden laatua
Leppävirta	Leppävirran kp	pohjavesien muodostumisalueella
KSvy		
Joutsa	Käräjärven lietteenkp	Käräykankaan harjun lievealueella
Luhanka	Lempään kp	heikkaharjun suppakuopassa
Vavy		
Alajärvi	Saukonkylän vanha kp	pohjavesialueella (luokka I) suunnittelun pv-ottamon lähei- syudessa
Ilmajoki	Huissi, vanha kp	pohjavesien muodostumisalueella (luokka II)
Kurikka	Kiimanevan kp	pohja- ja pintavedenjakajalla, vaikutus pohjaveteen, uudelleen rakennettu (luokka I)
Lavy		
Ranua	Hyöteikkö	pohjavesialueella

1. uuden pohjavesialueluokituksen mukaan (v. 1988 – 1994)

LIITE 5. Pohjavesiin haitallisesti vaikuttavia kaatopaikkoja

Piiri Kunta	Kaatopaikka	Vaikutus/sijainti/(pohjavesialueen luokka ¹⁾)
Ranua	Kultisalmi	pohjavesialueella
Ranua	Petäjävaaran kp	pohjavesialueella
Ranua	Puolivälinkumpu	pohjavesialueella
Salla	Saija	pohjavesialueella
Salla	Kursu, vanha kp	pohjavesialueella (luokka I)

1. uuden pohjavesialueluokituksen mukaan (v. 1988 – 1994)

Tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsevat tai niiden alueille vaikutuksensa ulottavat käytössä olevat tai lopetetut yhdyskuntajätteiden kaatopaikat.

Merkkien selitykset:

- <★> kaatopaikka sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella
- <x> kaatopaikka sijaitsee pohjavesialueen reunavyöhykkeellä
- < > kaatopaikka sijaitsee rajatun pohjavesialueen ulkopuolella, mutta sen vaikutusalue ulottuu todennäköisesti pohjavesialueelle
- (+) kaatopaikan vaikutus pohjavesialueeseen on vähäinen
- + kaatopaikan vaikutus pohjavesialueeseen on paikallinen
- +(+) kaatopaikan vaikutuksen ulottuminen pohjavedenottamon alueelle on mahdollinen
- ++ kaatopaikan vaikutus pohjavedenottamon alueelle on todettu

Piiri Kunta	Pohjavesialue	Antoisuus (m³/d)	Kaatopaikan nimi tai alue	Kaatopaikan paino- pisteen sijainti koor- dinaatteina	Kaatopaikan sijainti pohja- vesialueella	Etäisyys pv- ottamon pa- ikkaan (m)	Pohjavesi vaikutus	Alueen maaperä- kartta		Kaatolo- paikka- alue tut- kittu	Kaatolo- paikka lopetettu
								KL	MK		
III:VY											
Forssa	Viermä	12 000	Finlaysonin vanha kp	674589 248140	<★>	1 000	+(+)	2113 07	A	X	X
Forssa	Viermä	12 000	Forssan vanha kp	674615 248092	<★>	550	+(+)	2113 07	A	X	X
Forssa	Koijärvi		Kojo	675995 248281	<★>	2 000	+	2113 08	A		
Hanko	Hanko	5 000	vanha lietteen kp	663869 244565	<★>	600	+	2011 08	B		X
Hausjärvi	Hausjärvi	6 000	kunnan vanha kp	674134 254976	<★>	2 200	+	2133 01	A		X
Hausjärvi	Hausjärvi	6 000	kirkonkylän vanha kp	674082 255047	<★>	1 800	+	2133 04	A		X
Janakkala	Turenki	4 400	Kiipulasäätön kp	675400 253878	<X>	320	(+)	2131 11	A		X
Jokioinen	Särkilampi	3 500	Kunnan vanha kp	674760 247386	<★>	1800 (300)	+	2113 04	A		X
Koski III	Ahvenlampi	2 100	Kosken vanha kp	676928 255992	<★>	n. 2 000	(+)	2133 09	A		X
Kärkölä	Sirkkovierunmäki	2 200	Sirkkosuon vanha kp	674957 256983	<X>	800	(+)	2133 07	A		X
Kärkölä	Supinmäki	1 300	kk:n vanha kp	675697 256772	<★>	900	+	2133 08	A		X
Lohja	Lohjanharju	11 000	Aseman vanha kp	668400 250745	<X>	1 500	(+)	2041 01	B		X
Lohja	Lohjanharju	11 000	Partekin kp	668680 251202	<X>	200	(+)	2041 04	B		

Piiri Kunta	Pohjavesialue	Antoisuus (m ³ /d)	Kaatopaikan nimi (ai alue)	Kaatopaikan paino- pisteen sijainti koor- dinaatteina	Kaatopaikan sijainti pohja- vesialueella	Etäisyys pv- otamon pa- ikkaan (m)	Pohjavesi vaikutus	Alueen maaperä- kartta		Kaatopaikka- alue tut- kittu	Kaatopaikka- lopetettu
								KL	MK		
				X	Y						
Loviisa	Valko	1 600	Valkon vanha kp	670015	345800	<★>	700	3021 12	B		X
Nastola	Nastonharju-Uusi- kylä	7 700	Nastolan vanha kp	675947	344274	<★>	900	3111 08	A		X
Nurmijärvi	Rajamäki	8 000	Hinkalonummi	671460	253911	<★>	1 800	2042 10	A		X
Nurmijärvi	Rajamäki	8 000	Käpylännummi	671508	254012	<★>	700	2044 01	A		X
Nurmijärvi	Valkoja	2 000	Murhamäki	670867	254640	<★>	800	2043 03	A		X
Orimattila	Sikosuo	550	Ilcinämaantien vanha kp	674688	343282	<X>	2 100	3111 04	A		X
Pernaja	Isnäs	600	vanha kp	67003	34448	<★>	850	3021 09	B		X
Pernaja	Uvbergen	70	Forsby	670950	344360	< >	1 200	3021 09	B		X
Pornainen	Hyötimäki	300	Pornaisten vanha kp	670620	257760	<★>	1 200	2043 12	A		X
Sammatli	Sammatli	2 300	Kirkonkylän vanha kp	669088	248914	<★>	1 400	2023 08	A		X
Sipoo	Paipinen	1 300	Skeppsmäen	670608	256862	<★>	700	2043 09	A		X
Tammela	Kuivajärvenharju	3 000	Portaan vanha kp	679804	249814	<★>	ei pv-ot.	2024 12	A		X
Tammisaari/ Pohja	Ekerö	4 000	Repubacka	665600	247664	<X>	1 000	2014 04	B		
Tuusula	Hyrylä	2 700	Hyrylän vanha kp	669806	255710	<★>	1 600	2049 05	A		X

Piiri Kunta	Pohjavesialue	Antoisuus (m³/d)	Kaatopaikan nimi tai alue	Kaatopaikan paino- pisteen sijainti koor- dinaatteina	Kaatopaikan sijainti pohja- vesialueella	Etäisyys pv- ottamon pa- ikkaan (m)	Pohjavesi vaikutus	Alueen maaperä- kartta		Kaatopaikka- alue tut- kittu	Kaatopaikka- paikka lopetettu
								KL	MK		
				X	Y						
Vantaa	Lentoasema	2 000	maankaatopaikka	66909	25549	<X>	500 (+)	2049 05	A		X
Vantaa	Seutula	350	Katrinebergin tila	66930	25484	<X>	400 +	2043 08	A		X
Hyvinkää	Ridasjärvi	1 300	Ridasjärvi	672169	255500	<X>	1 800 (+)	2044 05	A		X
Hämeenlinna	Alvenisto	1 600	Hämeenlinnan vanha kp	676528	252208	<★>	1 300 +	2131 09	A		X
TUUY											
Oripää	Oripäänkan- gas	8 000	Oripään kp (Meiskansuo)	675252	243394	< >	2 200 (+)	2111 05	B		
Säkylä	Säkylänhar- ju-Virtaan- kangas	30 000	Harjunkylä	67653	24257	<★>	1 700 +	2111 03	B		
Säkylä	Säkylänhar- ju-Virtaan- kangas	30 000	Virtaa	67626	24273	<★>	3 200 +	2111 03	B		
Naantali	Lietsala	700	yljiämämas- sojen läpitys- alue	6710	1558	<★>	700 (+)	1044 04	A		
Kemiö	Sirömma	500	TIEL:n vanha maankaato- paikka	667524	243685	<★>	80 +(+)	2012 06	B		X

Piiri Kunta	Pohjavesialue	Antoisuus (m ³ /d)	Kaatopaikan nimi tai alue	Kaatopaikan paino- pisteen sijainti koor- dinaatteina	Kaatopaikan sijainti pohja- vesialueella	Etäisyys pv- ottamon pa- ikkaan (m)	Pohjavesi vaikutus	Alueen maaperä- kartta		Kaatolo- paikka- alue tut- kitu	Kaatolo- paikka lopitettu
								KL	MK		
TAVY											
Ikaalinen	Teikangas	700	Teikangas	685300	<X>	1 000	(+)	2122 09	A		X
Kyömykoski	kk	500	vanha kp	678430	<★>	1 500	+	2114 08	A		X
Ruovesi	Kirkkokan- gas	1 500	Nuujaharjun kp	687402	< >	1 300	(+)	2231 02	A		X
Ruovesi	Jänkipohja	2 200	Pohjan kp	686441	<★>	2 200	+	2231 01	A		X
Virrat	Puttosjärvi	1 600	vanha maankp	690263	<★>	1 200	+	2214 10	A		X
KYVY											
Iiti	Tillola	2 500	Myllyöyrin vanha kp	675370	<★>	250	+(+)	3113 02	A		X
Imatra	Tiuronniemi	8 500	Ukonniemen kp	678830	< >	1 500	+	4112 05	B		X
Elimäki	Nappa	1 000	Korian vanha kp	674990	<★>	800	+	3113 04	A		X
Jaala	Palojärvi	1 000	Puikostensuon kp	677142	<★>	ei pv-ot.	(+)	3114 04	B		
Joutseno	Joutsenon- kangas	11 000	Joutsenen kk, vanha kp	677865	<★>	1 000	+	3134 10	A		X

Piiri Kunta	Pohjavesialue	Antoisuus (m ³ /d)	Kaatopaikan nimi tai alue	Kaatopaikan paino- pisteen sijainti koor- dinaatteina	Kaatopaikan sijainti pohja- vesialueella	Etäisyys pv- ottamon pa- ikkaan (m)	Pohjavesi vaikutus	Alueen maaperä- karti		Kaatopaikka- alue tut- kitu	Kaatopaikka- paikka lopetettu
								KL	MK		
				X	Y						
Joutseno	Tiuranniemi	8 500	Rauhan sai- raalan vanha kp	678690	443033	<★>	+	4112 05	B		X
Kuusankoski	Huuhkaja- vuori	300	Lautasuonmä- ki (Niskala)	675355	347990	<★>					
Luumäki	Taavetti	3 500	Koskelan vanha kp	675854	353304	<★>	(+)	3113 05	B		X
Michikkälä	Pellinkangas	600	Miehikkälän kkn vanha kp	673050	353630	<★>	+(+)	3131 11	A		X
Lappeenranta	Jousikangas	500	Nuijamaan uusi kp	676290	442060	< >	(+)	3042 12	A		
Lappeenranta	Jousikangas	500	Nuijamaan vanha kp	676240	442030	<★>	+(+)	4111 03	B		X
Parikkala	Likolampi	1 200	Kangaskylän kp (Ristiharju)	682510	447516	<★>	+	4111 03	B		X
Taipalsaari	Taipalsaari	300	kkn vanha kp	678390	355780	<★>	+	3123 06	D		X
Taipalsaari	Saimaanharju	1 500	Jauhialan vanha kp	678158	355803	<★>	+	3134 05	A		X
Valkeala	Valkealan kk	450	Kirkonkylän kp	675754	349016	< >	+(+)	3134 05	A		
Valkeala	Selänpää	20 000	Selänpään kp	677313	348644	<★>	+	3114 07	B		X

Piiri Kunta	Pohjavesialue	Antoisuus (m ³ /d)	Kaatopaikan nimi tai alue	Kaatopaikan paino- pisteen sijainti koor- dinaatteina		Kaatopaikan sijainti pohja- vesialueella	Eläisyys pv- ottamon pa- ikkaan (m)	Pohjavesi vaikutus	Alueen maaperä- karta		Kaato- paikka- alue tut- kitu	Kaato- paikka lopetettu
				X	Y				KL	MK		
Valkeala	Vekaranjärvi	2 500	Vekaranjärven varuskunnan vanha kp	677866	345792	<★>	250	+(+)	3114 10	B		X
Vehkalahti	Neuvoton	500	Neuvoton	671818	350248	<★>	1 200	+	3042 01	A		X
Virelahti	Härmänskan- gas	1 000	Härmänskan- kaan vanha lietteen kp	671589	353630	< >	1 400	(+)	3042 10	A		X
MIVY												
Heinolan mlk	Myllyoja	3 000	Myllyojan kp	678863	344586	<★>	1 700	+	3112 08	A		X
Heinolan mlk	Urheilupuisto	10 000	jätevesien imetyksallas	677890	344641	<★>	300	+	3112 07	A	X	
Heinolan mlk	Urheilupuisto	10 000	urheilupuiston vanha kp	677834	344638	<★>	600	+	3112 07	A		X
Joroinen	Kotkatharju	5 000	Kotkatharjun kp	689815	354606	<★>	2 800	+	3234 01	A	X	X
Jäppilä	Hiidenlampi	2 000	Hiidenlammen vanha kp	692066	352237	<★>	500	+(+)	3241 07	A		X
Jäppilä	Hiidenlampi	2 000	jätevesien imetykslam- mikko	292004	352241	<★>	400	+	3241 07	A	X	X

Piiri Kunta	Pohjavesialue	Antoisuus (m³/d)	Kaatopaikan nimi tai alue	Kaatopaikan paino- pisteen sijainti koor- dinaatteina	Kaatopaikan sijainti pohja- vesialueella	Etäisyys pv- ottamon pa- ikkaan (m)	Pohjavesi vaikutus	Alueen maaperä- kartta		Kaatopaikka- alue tut- kittu	Kaatopaikka- paikka lopetettu
								KL	MK		
PKVY											
Juuka	Juuka	850	Rostuvi	7051	4460	<★>	400	+	4314 01	A	X
Kesälahti	Pitkälampi	2 400	Kesälahti	686578	449160	<★>	700	+	4213 10	D	X
Liperi	Käsimä	200	Vinijärvi kp	6948	4464	< >	2 200	(+)	4223 03	B	X
Nurmes	Keskusta	4 000	Pitkämäki, vanha kp	705092	445390	<★>	2 800	+	4321 11	A	X
Räikkylä	Räikkylä	700	Patamäki (Kankaanrinta)	691131	448280	<★>	680	+	4214 09	D	X
KUVY											
Juankoski	Rajasali	1 100	Teerimäen vanha kp	699137	357189	<★>	2 000	+	3333 11	A	X
Kuopio	Ryönänkän- gas	2 000	Luokkisuon kp	698190	355370	<★>	ei pv-ot.	+	3333 04	D	X
Maaninka	Harjamäki- Käärmelahti	5 000	Koivusaaren kp	699738	352794	<★>	8 000	+	3331 08	D	X
Suonenjoki	Lintharju	7 500	kunnan vanha kp (lisvesi)	694966	350080	<★>	1 200	(+)	3241 03	A	X

Piiri Kunta	Pohjaviesialue	Antoisuus (m ³ /d)	Kaatopaikan nimi tai alue	Kaatopaikan paino- pisteen sijainti koor- dinaatteina	Kaatopaikan sijainti pohja- vesialueella	Etäisyys pv- ottamon pa- ikkaan (m)	Pohjavesi vaikutus	Alueen maaperä- karlta		Kaatopaikan alue tut- kittu	Kaatopaikan lopetettu
								KL	MK		
				X	Y						
Vieremä	Kirkkonkylä	16 000	Lehmimäki (Jolleikannmä- ki)	707507	349801	<★>	1 900 (+)	3324 10	D		
Vieremä	Lehmimäki- Karjalankangas	800	Sumppu	707871	349827	<★>	ei pv-ot.	3324 10	D		
KSVY											
Joutsa	Joutsen kk	800	Kärnykankaan kp	685080	345465	< >	1 950 +	3122 12	D	X	X
Jyväskylän mlk	Vesanka	1 200	Kouhun vanha kp	690670	257770	<★>	ei pv-ot.	2234 11	A		X
Jämsä	Kerkkolan- kangas	8 500	vanha kp (Haarala)	686800	255900	<★>	3 000 +	3113 11	A		X
Jämsä	Kerkkolan- kangas	2 800	YPT OY:n Haaralan tuhkan kp	686749	255867	<★>	2 800 +	2233 04	A	X	X
Karstula	Mielkämäki	100	Kangaslampi	698134	254251	<N>	1 900 +	2233 04	A		X
Kinnula	Muhola	400	vanha kp	702445	255145	<N>	1 200 (+)	2334 05	D		X
Korpilahti	Peltokangas	300	kunnan kp	688260	343260	<N>	ei pv-ot. (+)	3211 03	A		

Piiri Kunta	Pohjavesialue	Antoisuus (m ³ /d)	Kaatopaikan nimi tai alue	Kaatopaikan paino- pisteen sijainti koor- dinaatteina		Kaatopaikan sijainti pohja- vesialueella	Etäisyys pv- ottamon pa- ikkaan (m)	Pohjavesi vaikutus	Alueen maaperä- kartta		Kaatopaikan alue tut- kittu	Kaatopaikan lopetettu
				X	Y				KL	MK		
Korpilahti	Vihitkangas	1 300	Harjulan van- ha kp	688404	342386	<★>	250	+	3211 03	A		X
Multia	Lindankan- gas	500	Anniuksen lietteen kp	692604	253704	<★>	6 000	(+)	3211 03	A		
Muurame	Suurskan- gas	3 500	Mäenkylin vanha kp	688826	342816	<★>	500	+	2241 10	D		X
Muurame	Kinkomaa	650	Kinkomaan sairaalan van- ha kp	689590	343595	<★>	200	+	3211 03	A		X
VAVY												
Alahärmä	Ekokangas	1 200	Hakolan van- ha kp	701030	243706	<★>	200	+(+)	2312 04	D	X	X
Jurva	Lintuharju	1 500	Lintukankaan kp	694696	155194	<X>	4 600	+	1243 06	D		X
Korsnäs	Boviksanden	1 100	Korsnäs Kiby	696430	150775	< >	900	+	1242 02	A	X	X
Lapua	Pitkämäki	200	kp:na käytetyt sorakuopat			<★>		+	1242 02	A		
Närpiö	Källmossa	800	Pörtom	695254	152956	<★>	2 600	+	1242 07	B	X	
Soini	Lintuharju	400	Kirkkonkylän vanha kp	697461	251232	<★>	200	+(+)	2242 06	A		X

Piiri Kunta	Pohjavesialue	Antoisuus (m ³ /d)	Kaatopaikan nimi tai alue	Kaatopaikan paino- pisteen sijainti koor- dinaattina	Kaatopaikan sijainti pohja- vesialueella	Etäisyys pv- ottamon pa- ikkaan (m)	Pohjavesi vaikutus	Alueen maaperä- kartta		Kaatopaikka- alue tut- kittu	Kaatopaikka lopetettu
								KL	MK		
				X	Y						
KOY											
Kaustinen	Oosinharju	500	Kaustinen vanha kp	70504	24860	<★>	200	2323 08	A	X	X
Lestijärvi	Kasalankangas	2 400	Yli-Lestin kp	704100	253960	<X>	1 100	2341 10	A		X
Lohtaja	Karhinkangas	9 000	Ketunkiven- kangas	710338	247346	<★>	3 100	2324 06	A		X
Sievi	Pitkäkangas	1 800	Kiiskilän vanha kp	707646	253471	<X>	500	2342 10	D		X
Ullava	Rahkosen- harju	2 000	Rahkosen vanha kp	705626	250135	<★>	2 000	2341 02	A		X
OUVY											
Kempele	Kempeleen- harju	7 500	vanha kp	720429	256952	<★>	4 900	2444 08	A		X
Muhos	Rokua	8 000	Rokua	716838	347497	<★>	2 700	3423 04	D		X
Muhos	Hirsijärvi- Ahmas	8 000	Ahmaskan- kaan kaato- paikat	717203	347029	<★>	1 200	3423 05	D		X
Oulainen	Vaekangas	600	maankaato- paikat	713164 713150	254000 253989	<★>	40/50	2434 01 2432 10	D D		X

Piiri Kunta	Pohjavesialue	Antoisuus (m ³ /d)	Kaatopaikan nimi tai alue	Kaatopaikan paino- pisteiden sijainti koor- dinaattina		Kaatopaikan sijainti pohja- vesialueella	Etäisyys pv- ottamon pa- ikkaan (m)	Pohjavesi vaikutus	Alueen maaperä- karta		Kaatopaikan alue tut- kittu	Kaatopaikan paikka lopetettu
				X	Y				KL	MK		
Pudasjärvi	Törrönkan- gas	1 500	Kurunalan vanha kp	725564	349981	<★>	1 500	(+)	3514 10	Λ		X
Pudasjärvi	Korentokan- gas	4 500	Kurunalan kp	725645	350570	< >	ei pv-ot.	(+)	3532 01	Λ	X	
Rantsila	Sipola	150	Palokkakangas	714634	344720	<X>	1 100	(+)	3412 08	D		X
Sikajoki	Alhoniemi- Isokangas	2 500	Siijakoen kp	719536	253820	<X>	6 000	(+)	2442 10	D		
Taivalkoski	Ohiajoja	5 000	Pitäjänmettä	727709	354860	<★>	1 000	+	3534 03	D		X
KAVY												
Hyrnsalmi	Multimäki	1 500	Ruijanmeri	717522	356868	<★>	900	+	3443 08	Λ	X	X
Ristijärvi	Valkeisen- kangas	1 000	Valkeisen kp	715650	456195	<★>	580	(+)	3434 09	D		X
Vaala	Laaiankan- gas-Kankari	2 000	Vaalan kp	716317	349656	<★>	2 500	+	3423 10	D		X
Vaala	Rokua	15 000	Säränsieni	715022	349024	<★>	1 400	+	3414 12	D		X
LAVY												
Ranua	Paljakka	1 000	pieniä kaato- paikkoja			<★>	ei pv-ot.	(+)				?
Ranua	Sikavaara	700	Pohjaslahden kp	734718	349164	<★>	1 000	(+)	3613 10	D		?

Pijiri Kunta	Pohjavesialue	Antoisuus (m ³ /d)	Kaatopaikan nimi tai alue	Kaatopaikan paino- pisteen sijainti koor- dinaatteina	Kaatopaikan sijainti pohja- vesialueella	Eläisyys pv- ottamon pa- ikkaan (m)	Pohjavesi vaikutus	Alueen		Kaatopaikka- alue tut- kittu	Kaatopaikka- lopetettu
								KL	MK		
				X	Y						
Tervola	Kaitaharju	300	Kaitaharju, vanha kp	733210	253805	<★>	+	2542	12	Λ	
Utsjoki	Utsjoki	700	Utsjoen kp	775552	350079	<★>	+	3932	03	D	

Tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsevat tai niiden alueille vaikutuksensa ulottavat käytössä olevat tai lopetetut ongelmajätteitä mahdollisesti sisältävät kaatopaikat.

Merkkien selitykset:

- <★> kaatopaikka sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella
- <x> kaatopaikka sijaitsee pohjavesialueen reunavyöhykkeellä
- < > kaatopaikka sijaitsee rajatun pohjavesialueen ulkopuolella, mutta sen vaikutusalue ulottuu todennäköisesti pohjavesialueelle
- (+) kaatopaikan vaikutus pohjavesialueeseen on vähäinen
- + kaatopaikan vaikutus pohjavesialueeseen on paikallinen
- +(+) kaatopaikan vaikutuksen ulottuminen pohjavedenottamon alueelle on mahdollinen
- ++ kaatopaikan vaikutus pohjavedenottamon alueelle on todettu

Piiri Kunta	Pohjavesialue	Antoisuus (m ³ /d)	Kaatopaikan nimi tai alue	Kaatopaikan paino- pisteen sijainti koor- dinaatteina	Kaatopaikan sijainti pohja- vesialueella	Eläisyys pv- ottamon pa- ikkaan (m)	Pohjavesi vaikutus	Alueen maaperä- karita		Kaato- paikka- alue tut- kittu	Kaato- paikka lopetettu
								KL	MK		
				X	Y						
HEVY											
Espoo	Metsämaa	150	Metsämaa (Lah- nus), vanha kp	668926	254080	< >	700	2034 01	A		X
Hanko	Hanko	5 000	vanha rakennus- ja yhdyskuntajät- teen kp	663640 663627	244560 244492	< ★ >	800	2011 08	B	X	X
Hanko	Hanko	5 000	Stormossenin kp	663690	244530	< X >	1 300	2011 11	B	X	X
Hyvinkää	Hyvinkää	11 000	Kulomäen vanha kp	672737	254557	< X >	1 400	2044 02	A	X	X
Karjalohja	Härjänvatsa	1 300	Karjalohjan ja Sammatin kp	668564	248868	< ★ >	ei pv-ol.	2023 07	A		
Tuusula	Jäniksenlinna	20 000	Terrisuon vanha kp	670758	255386	< >	1 600	2043 06	A	X	X
Tuusula	Siirpoo	600	betonijätteidien kp	670500	255244	< ★ >	700	2043 06	A		X
Vantaa	Iickkaharju	5 000	vanha kp	66880	25584	< >	1 100	2043 07	A		X
Asikkala	Anianpelto	3 000	Vehkoon kp	678390	342476	< X >	25 000	3112 02	A		
Asikkala	Vesivehmaan- kangas	6 200	Vesivehmaan vanha kp	678242	342906	< ★ >	ei pv-ol.	3112 02	A	X	X
Hattula	Kerälänharju	2 300	Paristotehtaan vanha kp	677210	251850	< ★ >	300	2132 04	A		X

Piiri Kunta	Pohjavesialue	Antoisuus (m ³ /d)	Kaatopaikan nimi tai alue	Kaatopaikan paino- pisteen sijainti koor- dinaatteina	Kaatopaikan sijainti pohja- vesialueella	Etäisyys pv- ottamon pa- ikkaan (m)	Pohjavesi vaikutus	Alueen maaperä- karita		Kaatopaikka- alue tul- kitu	Kaatopaikka lopetettu
								KL	MK		
				X	Y						
Hattula	Kerälänharju	2 300	Kunnan vanha kp	677250	<★>	500	++	2132 04	A		X
Janakkala	Huuna	1 200	Tervakoski Oy, Huunan vanha kp	674528	<N>	160	++	2131 10	A	X	X
Koski III. TUUY	Ahvenlampi	2 100	Ahvenan kp	676958	<★>	400	++	2133 06	A		
Harjavalta	Järilänvuori	10 000	Harjavalan kun- nan vanha kp (Pitkäpääla)	679899	<★>	800	+	1134 09	A		X
Harjavalta	Järilänvuori	10 000	Outokumpu Oy:n jätealueet	680181	<★>	1 800	(+)	1143 04	A		X
Harjavalta	Järilänvuori	10 000	Outokumpu Oy:n varastoalue (vä- rastoitu jätettä)	68019	<★>	1 700	++	1143 04	A		X
Perniö	Kankkonummi	400	Kankkonummen vanha kp	667712	<★>	900	++	2012 09	B		X
Pori	Ahlainen	1 000	Ahlaisten vanha kp	684172	< >	500	(+)	1142 11	A		X
TUUY											
Juupajoki	Huikonkangas/Ki- viharju	2 700/700	Kiviharjun vanha kp	685656	<★>	500 (1 500)	++	2142 06	A		X
Lempäälä	Leukamaa	700	vanha öljyjätekp	679577	<★>	700	+	2114 12	A	X	X

Piiri Kunta	Pohjavesialue	Antoisuus (m ³ /d)	Kaatopaikan nimi tai alue	Kaatopaikan paino- pisteen sijainti koor- dinaatteina	Kaatopaikan sijainti pohja- vesialueella	Etäisyys py- ottamon pa- ikkaan (m)	Pohjavesi vaikutus	Alueen maaperä- kartta		Kaatopaikan alue tut- kittu	Kaatopaikan paikka lopetettu
								KL	MK		
				X	Y						
Ruovesi	Kirkkokangas	1 500	Kirkonkylän van- ha kp	687504	250306	<X>	(+)	2231 02	A	X	X
Virrat	Puttosjärvi	1 600	Siekkisen vanha kp	690322	249057	<★>	+(+)	2214 10	A		X
KYVY											
Innari	Vesioronkangas	4 800	Saarlammen van- ha kp	679569	443963	< >	(+)	4112 09	B		X
Joutseno	Joutsenonkangas	11 000	Hackman II, van- ha kp	678050	357915	< >	(+)	3134 11	A		X
Joutseno	Joutsenonkangas	11 000	kk:n vanha kp	677775	357825	<★>	+	3134 10	A		X
Lappeenranta	Joutsenonkangas	11 000	Muikon vanha kp	677600	357470	<★>	+	3134 10	A		X
Joutseno	Tiuranniemi	8 500	Korvenkylän vanha kp	678570	442848	<★>	+(+)	4112 02	B		X
Kouvola	Tornionmäki	2 000	Sammalsuon kp	675220	348940	< >	(+)	3113 08	A	X	X
Parikkala	Särkisalmi	400	Särkisalmen vanha lietteen kp	683486	447300	<X>	+	4124 04	D		X
Rautjärvi	Simpele	5 000	Simpeleen vanha kp	681580	446776	<★>	+	4123 02	D		X
Valkeala	Selänpään kangas	20 000	Vuohijärven van- ha kp	677522	348693	<X>	(+)	3114 07	B		X

Piiri Kunta	Pohjavesialue	Antoisuus (m ³ /d)	Kaatopaikan nimi tai alue	Kaatopaikan paino- pisteen sijainti koor- dinaatteina		Kaatopaikan sijainti pohja- vesialueella	Etäisyys pv- ottamon pa- ikkaan (m)	Pohjavesi vaikutus	Alueen maaperä- kartta		Kaatopaikan alue tut- kittu	Kaatopaikan paikka lopitettu
				X	Y				KL	MK		
MIVY												
Heinolan mlk	Urheilupuisto	10 000	Laviakangas, vanha kp	677934	344473	<★>	700	+	3112 07	A	X	X
Heinola	Veljeskylä	1 500	Kippasuo vanha kp	678971	344930	<★>	100	+(+)	3112 08	A	X	
KSVY												
Jyväskylän mlk	Köntylampi	1 500	Köntymäki, van- ha kp	692390	342600	<X>	800	+(+)	3221 01	D		X
OUVY												
Taivalkoski	Taivalkoski-Re- povaara	8 000	Taivalkosken kp (Repovaara)	727195	355060	<★>	5 500	+	3534 06	A		
KAVY												
Kuhmo	Multikangas	1 500	Multikankaan vanha kp	711726	447000	<★>	700 (3 100)	+(+)	4413 02	D	X	X
LAVY												
Kemi	Ajos	470	Ajoksen vanha kp	728660	252633	<★>	300	+	2541 07	A		X
Pelkosen- niemi	Kupittaja	800	Kupittajan vanha kp	745082	252424	<★>	250	+	3642 09	D		X

Yhdyskuntajätteidien kaatopaikkojen vaikutusalueilla sijaitsevien pohjavedenottomaiden raakavesien vedenlaatutietoja vuosilta 1970, 1973, 1977, 1980, 1984 ja 1987. (vv = verkostovesi, kv = käsitelty vesi)

Sähkönjohtavuus (mS/m)									
Vedenotto	1970	1973	1977	1980	1984	1987	vesilaitosten raakavesien keskiarvot	länin pohjavesien mediaanit	vertailupisteiden arvot
Espoo, Metsämaa	-	22.6	19	22	26	27	15		29
Forssa, Vieremä	20.6	19.2	24	-	25	18	15		
Loviisa, Valko	-	13.0	19(vv)	11	12	14	15		14
Iitti, Myllytöyry	-	-	-	9(vv)	-	13(vv)	15		31(vv)
Miehikkälä, Pellinkangas	-	-	-	-	-	17(vv)	15		7.7(vv)
Nuijamaa, Jousikangas	-	-	-	-	-	-	15		-
Valkeala, kk	8.9	-	14	14	16	16	15		11
Valkeala, Vekaranjärvi	6.4	-	6	1	7	10	15		6.5
Heinolan mlk/Heinola, Saarijärvi	-	-	-	-	-	4.7(-88)	15		5.9
Jäppilä, kk	-	-	9	-	10	8	15		7
Alahärmä, Ylihärman vesihuolto Oy	12.5	11.5	21(vv)	-	3	7.2(-88)	15		15
Kaustinen, Tanhuanpää	-	-	29(vv)	11	13	9	15		8
Oulainen, Vaekangas III	-	-	8(vv)	8	-	11	15		8

Kloridi (mg/l)									
Vedenotto	1970	1973	1977	1980	1984	1987	vesilai- tosten raaka- vesien keski- arvot	lähin pohja- vesien mediaa- nit	vertailu- piste- arvot
Espoo, Metsämaa	-	17	38	41	55	48(-88)	9	13	43
Forssa, Vieremä	14.5	14	13	-	13	14	9	10	
Loviisa, Valko	-	16	-	12	40	19	9	13	6
Iitti, Myllytöyry	-	-	145	16(vv)	14	18(vv)	9	10	37(vv)
Miehikkälä, Pellinkangas	-	-	-	-	-	3	9	10	4.0(vv)
Nuijamaa, Jousikangas	-	-	-	-	-	-	9	10	-
Valkeala, kk	1.9	7	6	11	-	22	9	10	-
Valkeala, Vekaranjärvi	2.2	3	3	7	-	-	9	10	-
Heinolan mlk/Saarijärvi	-	-	-	-	-	6(-88)	9	10	14
Jäppilä, kk	-	-	4	-	-	-	9	7.7	3
Alahärmä, Ylihärmän	11.2	7	11(vv)	-	-	-	9	7.7	-
vesihuolto Oy	-	-	-	-	-	-	9	10	16
Kaustinen, Tanhuanpää	-	9(vv)	4	-	-	12	9	10	6
Oulainen, Vaekangas III	-	-	8(vv)	3	-	5	9	7	5(kv)

Ammonium (mg/l)									
Vedenottamo	1970	1973	1977	1980	1984	1987	vesilai- tosten raaka- vesien keski- arvot	länin pohja- vesien mediaa- nit	vertailu- piste- arvot
Espoo, Metsämaa	-	0.03	0.01	0.02	0.0	0.0	0.03	0	0.0
Forssa, Vieremä	-	0.55	-	-	0.0	0.0	0.03	0	0.0
Loviisa, Valko	-	0.06	0.00(vv)	0.01(vv)	0.0	0.0	0.03	0	0.0
Iitti, Myllytöyry	-	-	0.02	0.02(vv)	0.0	0.0(vv)	0.03	0	0.0(vv)
Miehikkälä, Pellin- kangas	-	-	-	-	0.0	0.0	0.03	0	0.0(vv)
Nuijamaa, Jousi- kangas	-	-	-	-	-	0.0	0.03	0	0.0
Valkeala, kk	<0.1	-	-	0.02	0.0	0.0	0.03	0	0.0
Valkeala, Vekaran- järvi	<0.1	0.10	0.00	0.00	0.0	0.0	0.03	0	0.03
Heinolan mlk, Saarijärvi	-	-	-	-	-	0.0(-88)	0.03	0.06	0.01
Jäppilä, kk	-	-	0.03	0.00	0.0	0.0	0.03	0.06	0.0
Alahärmä, Ylihärman vesihuolto Oy	0.1	0.06	0.11(vv)	-	0.1	-	0.03	0.1	0.0
Kaustinen, Tanhuan- pää	-	-	0.01	0.1	0.1	-	0.03	0.1	0.0
Oulainen, Vaekangas III	-	-	0.28(vv)	0.10	-	0.0	0.03	0.04	0.0

Nitraatti (mg/l)									
Vedenotto	1970	1973	1977	1980	1984	1987	vesilai- tosten raaka- vesien keski- arvot	länin pohja- vesien mediaa- nit	vertailu- pisteen arvot
Espoo, Metsämaa	-	1.6	5.3	5.3	2.8	3.1	0.8	1.3	8.5
Forssa, Vieremä	1.9	2.6	3.0	-	2.2	2.3	0.8	1.5	
Loviisa, Valko	-	5.2	-	2.1	1.4	3.0	0.8	1.3	4.4
Iitti, Myllytöyry	-	-	1.6	2.4(vv)	3.0	2.7(vv)	0.8	3.6	4.0(vv)
Miehikkälä, Pellinkangas	-	-	-	-	3.0	2.0	0.8	3.6	<1.0(vv)
Nuijamaa, Jousikangas	-	-	-	-	-	3.0	0.8	3.6	11.9
Valkeala, kk	1.2	-	0.6	0.5	6.0	2.2(-88)	0.8	3.6	0.0
Valkeala, Vekaranjärvi	0.9	1.0	0.0	1.5	1.0	1.2	0.8	3.6	<1.0
Heinolan mlk, Saarijärvi	-	-	-	-	-	<1(-88)	0.8	1.0	0.2
Jäppilä, kk	-	-	1.2	-	0.0	1.0(-88)	0.8	1.0	1.0
Alahärmä, Ylihärman vesihuolto Oy	7	0.0	9.0(vv)	-	1.2	0.04(-88)	0.8	<1.0	4.2
Kaustinen, Tanhuanpää	-	5.0(vv)	2.7	4.1	12.0	6.3	0.8	<1.0	0.9
Oulainen, Vaekangas III	-	-	1.9(vv)	1.0	-	1.0	0.8	<1.0	1.0

Rauta (mg/l)									
Vedenottamo	1970	1973	1977	1980	1984	1987	vesilai- tosten raaka- vesien keski- arvot	länin pohja- vesien mediaa- nit	vertailu- pisteen arvot
Espoo, Metsämaa	-	0.02	0.11	0.07	0.06	0.04	0.08	0.47	0.03
Forssa, Vieremä	0.07	0.00	0.05	-	0.01	0.08	0.18		
Loviisa, Valko	-	0.00	0.04(vv)	0.03(vv)	0.03	0.04	0.08	0.47	0.03
Iitti, Myllytöyry	-	-	0.14	0.14(vv)	0.00	0.00	0.08	0.09	0.06(vv)
Miehikkälä, Pellin- kangas	-	-	-	-	0.00	0.00	0.08	0.09	0.07(vv)
Nuijamaa, Jousi- kangas	-	-	-	-	-	-	0.08	0.09	0.06
Valkeala, kk	0.24	0.00	0.11	0.28	0.25	0.30	0.08	0.09	0.18
Valkeala, Vekaran- järvi	0.05	0.01	0.03	0.04	0.03	0.02	0.08	0.09	0.4
Heinolan mlk, Saarijärvi	-	-	-	-	-	0.00	0.08	0.70	0.00
Jäppilä, kk	-	-	0.0	0.03	0.00	0.00	0.08	0.70	0.1
Alahärmä, Ylihärman vesihuolto Oy	0.02	0.02	0.33(vv)	-	0.02	-	0.08	2.6	0.43
Kaustinen, Tanhuan- pää	-	0.00(vv)	0.01	-	3.03	0.05	0.08	2.6	0.02
Oulainen, Vaekangas III	-	-	0.13(vv)	0.77	-	5.20	0.08	1.3	0.75

Mangaani (mg/l)									
Vedenottamo	1970	1973	1977	1980	1984	1987	vesilai- tosten raaka- vesien keski- arvot	länin pohja- vesien mediaa- nit	vertailu- pisteen arvot
Espoo, Metsämaa	-	0.06	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	<0.05	0.00
Forssa, Vieremä	<0.05	0.01	0.05	-	0.00	0.01	0.03	0	
Loviisa, Valko	-	0.00	-	0.02(vv)	0.02	0.03	0.03	<0.05	0.01
Iitti, Myllytöyry	-	-	0.05	0.05(vv)	0.00	0.00(vv)	0.03	0	0.05(vv)
Miehikkälä, Pellin- kangas	-	-	-	-	-	0.00	0.03	0	<0.3(vv)
Nuijamaa, Jousi- kangas	-	-	-	-	-	-	0.03	0	0.01
Valkeala, kk	0.25	0.00	0.07	0.19	0.29	0.06	0.03	0	0.19
Valkeala, Vekaran- järvi	0.00	0.05	0.02	0.00	0.00	0.00	0.03	0	<0.05
Heinolan mlk, Saarijärvi	-	-	-	-	-	0.00	0.03	0.05	0.00
Jäppilä, kk	-	-	0.00	-	-	0.00	0.03	0.05	0.10
Alahärmä, Ylihärman vesihuolto Oy	0.05	0.26	0.08(vv)	-	0.02	-	0.03	0.09	0.00
Kaustinen, Tanhuan- pää	0.07	0.01(vv)	0.01	-	0.09	0.02	0.03	0.09	0.05
Oulainen, Vaekangas III	-	-	0.04	0.10	-	0.19	0.03	0.09	0.00

Mahdollisten riskikaatopaikkojen vaikutusalueilla sijaitsevien pohjavedenottamoiden raakavesien vedenlaatu-
laatu- ja vuosilta 1970, 1973, 1977, 1980, 1984 ja 1987. (vv = verkostovesi, TPO = tekopohjavesi,
kv = käsitelty vesi)

Sähköjohtavuus (mS/m)									
Vedenottamo	1970	1973	1977	1980	1984	1987	vesilaitosten raaka- vesien keski- arvot	läänin pohja- vesien mediaa- nit	vertailu- piste- arvot
Hanko, Ampumarata	-	-	-	-	29(vv)	26(vv)	15		24(vv)
Hanko, Mannerheimintie	27.9	22.9	192(vv)	25(vv)	23(vv)	37(vv)	15		24(vv)
Hattula, Kalkkonen	-	-	16	15	14	14	15		5
Janakkala, Huuna	-	-	-	-	31	27	15		15
Koski Hl, Ojastenmäki	-	-	-	-	-	7.6(-89)	15		15
Tuusula, Jäniksenlinna	-	11.4	15	17	18(TPO)	17(TPO)	15		14
Harjavalta, Lammainen	-	13(vv)	21(vv)	28(vv)	-	-	15		11
Perniö, Kankkonummi	-	-	-	-	-	12(vv)	15		5
Virrat, Puttosarju	-	-	-	-	9	11	15		20
Heinola, Hakasuo	-	-	-	-	19	25	15		6
Jyväskylän mlk, Köntys- lampi	-	-	-	-	4	5	15		8
Kuhmo, Hetesuo	-	-	-	-	-	5.4(-88)	15		17

Ammonium (mg/l)									
Vedenottamo	1970	1973	1977	1980	1984	1987	vesilaitosten raaka- vesien keski- arvot	läänin pohja- vesien mediaa- nit	vertailu- pisteen arvot
Hanko, Ampumarata	-	-	-	-	0.0(vv)	0.0(vv)	0.03	0	-
Hanko, Mannerheimintie	-	0.05	0.00(vv)	0.06(vv)	0.1(vv)	0.0(vv)	0.03	0	-
Hattula, Kalkkonen	-	-	0.10	0.08	0.0	0.0	0.03	0	0.0
Janakkala, Huuna	-	-	-	-	0.1	0.0	0.03	0	0.0
Koski Hl, Ojastemäki	-	-	-	-	-	0.02	0.03	0	0.0
Tuusula, Jäniksenlinna	-	0.00(vv)	0.10	0.03	0.0(TPO)	0.0(TPO)	0.03	0	0.0
Harjavalta, Lammainen	-	0.08(vv)	0.03(vv)	0.01(vv)	-	-	0.03	0.14	0.0
Perniö, Kankkonummi	-	-	-	-	-	0.0(vv)	0.03	0.14	0.0
Virrat, Puttos- harju	-	-	-	-	0.0	-	0.03	0	-
Heinola, Hakasuo	-	-	-	-	0.0	0.0	0.03	0.06	0.0
Jyväskylän mlk, Köntyslampi	-	-	-	-	0.0	0.0	0.03	0	0.0
Kuhmo, Hetesuo	-	-	-	-	-	-	0.03	0.04	0.0

Nitraatti (mg/l)

Vedenottamo	1970	1973	1977	1980	1984	1987	vesilai- tosten raaka- vesien keski- arvot	länin pohja- vesien mediaa- nit	vertailu- pisteen arvot
Hanko, Ampumarata	-	-	-	-	1.9	1.9(vv)	0.8	1.3	0.2
Hanko, Mannerheimin- tie	1.6	6.0	0.0(vv)	0.3(vv)	0.2(vv)	0.2(vv)	0.8	1.3	0.2
Hattula, Kalkkonen	-	-	1.5	1.8	1.0	0.0	0.8	1.5	1.0
Janakkala, Huuna	-	-	-	-	6.2	1.8	0.8	1.5	10
Koski Hl, Ojasten- mäki	-	-	-	-	-	8.4(-89)	0.8	1.5	6.5
Tuusula, Jäniksen- linna	-	1.4	3.0	2.0	1.6(TPO)	1.0(TPO)	0.8	1.3	3.8
Harjavalta, Lammainen	-	1.2(vv)	4.4(vv)	4.2(vv)	-	-	0.8	1.0	0.6
Perniö, Kankko- nummi	-	-	-	-	-	0.4(vv)	0.8	1.0	1.5
Virrat, Puttos- harju	-	-	-	-	0.0	1.0	0.8	1.5	3.0
Heinola, Hakasuo	-	-	-	-	6.0	4.5	0.8	1.0	4.4
Jyväskylän mlk, Köntyslampi	-	-	-	-	0.5	0.4	0.8	2.1	1.8
Kuhmo, Hetesuo	-	-	-	-	-	0.5(-88)	0.8	<1.0	11.0

Rauta (mg/l)									
Vedenottamo	1970	1973	1977	1980	1984	1987	vesilai- tosten raaka- vesien keski- arvot	länin pohja- vesien mediaa- nit	vertailu- piste- arvot
Hanko, Ampumarata	-	-	-	-	0.26(vv)	0.86(vv)	0.08	0.47	0.05(vv)
Hanko, Mannerheimin- tie	<0.05	0.05	0.22(vv)	0.01(vv)	0.03(vv)	0.04(vv)	0.08	0.47	0.05(vv)
Hattula, Kalkkonen	-	-	0.00	0.10	0.00	0.38	0.08	0.18	0.00
Janakkala, Huuna	-	-	-	-	0.01	0.03	0.08	0.18	0.01
Koski Hl, Ojasten- mäki	-	-	-	-	-	0.21(-89)	0.08	0.18	0.02
Tuusula, Jäniksen- linna	-	0.03	0.02	0.27	0.58 (TPO)	0.31 (TPO)	0.08	0.47	0.05
Harjavalta, Lammainen	-	0.01(vv)	0.02(vv)	0.03(vv)	-	-	0.08	0.93	0.00
Perniö, Kankko- nummi	-	-	-	-	-	0.01	0.08	0.93	0.03
Virrat, Puttos- harju	-	-	-	-	0.10	0.04	0.08	0.18	-
Heinola, Hakasuo	-	-	-	-	0.00	0.00	0.08	0.70	0.18
Jyväskylän mlk, Köntyslampi	-	-	-	-	0.00	0.02	0.08	0.08	0.07
Kuhmo, Hetesuo	-	-	-	-	-	0.01(-88)	0.08	1.3	0.01

Mangaani (mg/l)

Vedenottamo	1970	1973	1977	1980	1984	1987	vesilai- tosten raaka- vesien keski- arvot	länin pohja- vesien mediaa- nit	vertailu- pisteen arvot
Hanko, Ampumarata	-	-	-	-	-	0.15(vv)	0.03	<0.05	0.06(vv)
Hanko, Mannerheimin- tie	-	-	-	0.01(vv)	-	0.01(vv)	0.03	<0.05	0.06(vv)
Hattula, Kalkkonen	-	-	-	-	-	0.00	0.03	0	-
Janakkala, Huuna	-	-	-	-	0.65	0.11	0.03	0	<0.01
Koski Hl, Ojasten- mäki	-	-	-	-	-	0.02(-89)	0.03	0	0.01
Tuusula, Jäniksen- linna	-	0.30	0.02	0.25	0.17 (TPO)	0.14 (TPO)	0.03	<0.05	0.00
Harjavalta, Lammainen	-	0.60(vv)	0.02(vv)	0.01(vv)	-	-	0.03	0.11	0.00
Perniö, Kankko- nummi	-	-	-	-	-	0.00	0.03	0.11	0.00
Virrat, Puttos- harju	-	-	-	-	0.02	0.00(kv)	0.03	0	-
Heinola, Hakasuo	-	-	-	-	0.00	0.00	0.03	0.05	0.00
Jyväskylän mlk, Köntyslampi	-	-	-	-	0.00	0.00	0.03	0	0.03
Kuhmo, Hetesuo	-	-	-	-	-	0.00(-88)	0.03	0.09	0.00

Vesilaitosten raakaveden laatuluokitus (Suomen kaupunkiliitto 1984).

POHJAVESIEN RAAKAVESILUOKITUS

Luokka	Luokan kuvaus	Muuttujat ja niiden raja-arvot	Raakaveden käsittelytarve
I Erinomainen	Pohjavesi täyttää kaikki erittäin hyvälle raakavedelle asetetut vaatimukset. Veden laadussa ei ole odotettavissa muutoksia. Vedenottamo on luonnontilaisella tai lähes luonnontilaisella pohjavesialueella, jolla ei ole pohjaveden likaantumisvaaraa aiheuttavia toimintoja tai tekijöitä.	KMnO ₄ -luku < 3 (mg/l KMnO ₄) Veden väriluku < 5 pH 6-7 Happi > 2 mg/l Rauta < 50 ug/l Mangaani < 20 ug/l	pH:n säätö vapaan hiilidioksidin sitomiseksi (alkalointi).
II Hyvä	Vesi on laadultaan lähes luokan I kaltaista. Vedessä on kuitenkin jonkin verran rautaa, joka on helposti poistettavassa muodossa. Vedenottamo on lähes luonnontilaisella pohjavesialueella, missä hydrogeologiset olosuhteet ovat pohjaveden suojelun kannalta hyvät. Pohjaveden likaantumisvaara on vähäinen ja alue on hyvin suojattavissa erilaisilla käyttörajoituksilla.	KMnO ₄ -luku < 5 (mg/l KMnO ₄) Veden väriluku < 5 pH 6-7 Happi < 2 mg/l Rauta < 1000 ug/l Mangaani < 50 ug/l	Alkalointi Raudan poisto - ilmastus, suodatus - biologinen käsittely (pikasuodatus, hidassuodatus, jälleenneimeytys, VYR-menetelmä).
III Tyydyttävä	Vedessä voi raudan ohella olla myös muita käsiteltäviä vaativia aineita kuten mangaania ja ammoniumia. Vedenottamo on pohjavesialueella, missä hydrogeologiset olosuhteet ovat pohjaveden suojelun kannalta tyydyttävät. Alueella on toimintoja kuten soranotto ja muita tekijöitä, jotka aiheuttavat pohjaveden likaantumisvaaran. Pohjavesi ei ole likaantunut.	KMnO ₄ -luku < 10 (mg/l KMnO ₄) Veden väriluku < 15 pH 5-6,5 Happi < 1 mg/l Kokonaiskovuus > 3 mmol/l Sähkönjohtavuus < 30 mS/m Kloridit < 50 mg/l Sulfaattit < 50 mg/l Ammonium < 1000 ug/l Rauta < 5000 ug/l Mangaani < 500 ug/l	Alkalointi Raudan, mangaanin, ammoniumin poisto - kemiallinen käsittely + selkeytys + suodatus - biologinen käsittely (hidassuodatus, jälleenneimeytys) Kokonaiskovuuden alentaminen.
IV Huono	Vedessä on useita käsiteltäviä edellyttäviä veden laatuomuuksia. Veden rauta-, mangaani- ja ammoniumpitoisuudet ovat korkeita ja vesi sisältää runsaasti orgaanista ainesta. Pohjavesialueella on lukuisia pohjaveden likaantumisvaaran aiheuttavia tekijöitä. Maa-ainesta on otettu monin paikoin pohjavesipinnan alapuolelle ja hydrogeologiset olosuhteet ovat suojelun kannalta huonot. Pohjaveden laadussa on todettavissa merkkejä likaumisesta, mikä voi tulla esille mm. nitraattipitoisuuden nousuna ja ajoittaisena veden mikrobiologisen laadun huononemisena.	KMnO ₄ -luku < 40 (mg/l KMnO ₄) Veden väriluku < 50 pH 4-6,5 E _h -potentiaali < 200 mV Sähkönjohtavuus < 50 mS/m Kloridit < 200 mg/l Sulfaattit < 200 mg/l Nitratit < 30 mg/l Ammonium < 2000 ug/l Fluoridit 1,5-3 mg/l Rauta > 5000 ug/l Mangaani > 500 mg/l Fenolit 2-10 ug/l Mineraaliöljy < 50 ug/l Arseeni < 50 ug/l Elohopea < 2 ug/l Kadmium < 5 ug/l Kromi (VI) < 50 ug/l Lyijy < 50 ug/l Syanidi < 50 ug/l "Kokonaispesäkely" < 100 kpl/ml Koliformiset (35°C) bakteerit < 10 kpl/100 ml Fekaaliset koliformiset bakteerit ja fekaaliset streptokokit < 10 kpl/100 ml	Alkalointi Raudan, mangaanin, ammoniumin, orgaanisen aineksen poisto - kemiallinen käsittely (hapetus-saostus-selkeytys-suodatus) - biologinen käsittely (hidassuodatus, jälleenneimeytys) Desinfiointi Aktiivihidassuodatus Nitraatin vähentäminen Fluoridin vähentäminen
V Sopimaton	Pohjavesi on luonnosta tai ihmisen toiminnasta johtuvien haitallisten aineiden, myrkköjen, jätevesien tms. pilaama.	KMnO ₄ -luku > 40 (mg/l KMnO ₄) Veden väriluku > 50 Kloridit > 200 mg/l Sulfaattit > 200 mg/l Nitratit > 50 mg/l Ammonium > 2000 ug/l Fluoridi > 3 mg/l Fenolit > 10 ug/l Mineraaliöljy > 50 ug/l Arseeni > 50 ug/l Elohopea > 2 ug/l Kadmium > 5 ug/l Kromi VI > 50 ug/l Lyijy > 50 ug/l Syanidi > 50 ug/l	Ei sovellu raakavedeksi kuin poikkeustapauksissa.

Pohjavesialueilla tai niiden läheisyydessä sijaitsevat kaatopaikat:
(pohjavesialue luokat I ja II, etäisyys pohjavesialueeseen $\leq 1\,000$ m)

MERKKIEN SELITYKSET

Yläindeksit

- 1 = valtion jätehuoltotyönä kunnostettu kohde
2 = valtion jätehuoltotyönä mahdollisesti kunnostettavaksi tuleva kohde

Pohjavesialueiden luokat:

- I = Yhdyskuntien vedenhankinnalle tärkeät
II = Yhdyskuntien vedenhankintaan soveltuvat

Riskiluvut (-luokat):

- 02 = haitan leviäminen ympäristöön on mahdollista
03 = haitan leviämistä ympäristöön epäillään perustellusti
04 = haitan esiintyminen ympäristöön on todettu mittauksin

Kaatopaikat, joiden nimet on esitetty lihavoidulla tekstillä, esiintyvät myös liitteessä 2 tai 3 (vuoden 1990 selvityksen tulokset)

Kunta	P o h j a v e s i a l l u e	Kaatoapaikan nimi	Toiminta-alka	Lopet.	Sijainti	Etäisyydet	Ris-	Maa-
Nimi	Numero	Lk			X	Y	ki-	laji
							luku	

Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri

ASIKKALA	AURINKOVUORI	0401601	I	SAHAN ENTINEN KAAOTPAIKKA	X	678668	341980	0	900	300	03	HK,SR
ASIKKALA	AURINKOVUORI	0401601	I	VANHA KAAOTPAIKKA	X	678706	341998	0	520	460	03	HK
ASIKKALA	ANIANPELTO	0401602	I	VEHKON KAAOTPAIKKA		678390	342476	20	900	2000	03	SI
ASIKKALA	VESIVEHMAANKANGAS	0401603	I	VESIVEHMAAN KAAOTPAIKKA	X	678242	342906	0	---	---	04	HK,SR
ASKOLA	ASKOLA	0101801	I	VAKKOLAN KAAOTPAIKKA		671338	342395	0	---	---	03	HK,TV
ESPOO	JÄRVIKYLÄ	0104951	I	JÄRVIKYLÄ	X	667740	253120	0	400	320	02	SR
ESPOO	METSÄMAA	0104903	I	LAHNUS	X	668926	254080	20	700	620	02	SR,TV
ESPOO	KAUKLAHTI	0104901	I	TILINMÄKI	X	667340	253422	0	300	800	02	SR
FORSSA	VIEREMÄ	0406101	I	FINLAYSONIN VANHA KAAOTPAIKKA	X	674589	248140	0	1000	100	04	HK,SR
FORSSA	VIEREMÄ	0406101	I	FORSSAN VANHA KAAOTPAIKKA	X	674615	248092	0	550	300	04	HK,SR
FORSSA	KOIJÄRVI	0406103	I	KOJO	X	675995	248281	0	2000	300	03	SR,HK
HANKO	HANKO	0107801	I	HANGON VANHA KP	X	663626	244492	0	820	1040	04	HK
HANKO	ISOLÄHDE	0107803	I	LAPPIKIN KP	X	664522	245586	600	---	---	04	TV/MR
HANKO	HANKO	0107801	I	VANHA LIETTEEN KP	X	663869	244565	0	600	420	03	HK,SR
HANKO	HANKO	0107801	I	RAKENNUSJÄTTEEN KP	X	663640	244560	0	800	1200	03	HK
HANKO	HANKO	0107801	I	STORMOSSEN		663690	244530	0	1340	1600	04	HK
HANKO	HANKO	0107801	I	TROLLBERGETIN KAAOTPAIKKA (ENT. POLTTOLAITOS) ²	X	663888	244544	0	450	100	03	HK,SR
HATTULA	KERÄLÄNHARJU	0408202	I	PARISTOTEHTAAN KAAOTPAIKKA	X	677210	251850	0	300	500	03	HK,SR
HATTULA	KERÄLÄNHARJU	0408202	I	PAROLAN VANHA KAAOTPAIKKA	X	677250	251840	0	500	150	03	HK,SR
HAUHO	VUORENSELÄNHARJU	0408301	I	KIRKONKYLÄN VANHA KAAOTPAIKKA	X	678341	253182	0	1220	150	03	HK
HAUSJÄRVI	HAUSJÄRVI	0408602	I	KIRKONKYLÄN KP	X	674082	255047	0	660	---	02	SR
HAUSJÄRVI	HAUSJÄRVI	0408602	I	KUNNAN VANHA KP	X	674134	254976	0	1400	---	03	SR,HK
HAUSJÄRVI	SÄÄKSEENMÄKI	0408621	I	LASKOLAN KAAOTPAIKKA	X	674235	255304	540	1230	1300	03	TV
HAUSJÄRVI	UMPISTENMAA	0408607	II	OITTI I	X	674094	255590	0	---	---	03	SR
HAUSJÄRVI	KIRKKOMÄKI	0108654	II	RYTTYLÄ	X	674666	254026	0	---	---	03	SR,HK
HOLLOLA	KULONPALO	0409820	II	KALLIOLAN KP		677414	343095	0	---	---	03	SI/HK,SR
HOLLOLA	SALPAKANGAS	0409820	I	MAANKAATOPAIKKA JA LÄMPÖKESKUS	X	676616	342078	0	1340	880	04	HK
HUMPPILA	KIRKKOHARJU	0410301	I	PARMA OY:N KP		675720	246504	740	---	---	03	SA
HYVINKÄÄ	HYVINKÄÄ	0110651	I	AHJON KAUPPAPUUTARHAN KAAOTPAIKKA	X	672415	254375	950	1900	60	03	SA
HYVINKÄÄ	HYVINKÄÄ	0110651	I	KULOMÄKI, VANHA KP	X	672737	254557	0	1400	1050	04	HK,SR
HYVINKÄÄ	RAJAMÄKI	0154351	I	LOHJAN TILITEHTAAN KP		671533	253980	0	800	---	02	HK,TV
HYVINKÄÄ	RAJAMÄKI	0154351	I	MAATALOUSOPISTON KAAOTPAIKKA		672119	254367	460	2070	540	03	SI
HYVINKÄÄ	KAPLAMINNUMMI	0110603	I	RIDASJÄRVI	X	672169	255500	0	1800	1500	03	TV
HYVINKÄÄ	HYVINKÄÄ	0110651	I	SAHANMÄKI	X	672670	254715	0	2050	3300	03	HK,SR
HÄMEENLINNA	AHVENISTO	0410902	I	HÄMEENLINNAN VANHA KP	X	676528	252208	0	1260	---	03	KA-MR,TV
INKOO	STORGÅRD	0114901	I	INKOON KAAOTPAIKKA		666072	250044	820	---	---	03	SI
INKOO	JODDBÖLE	0114913	I	IVO:N TEOLLISUUSKAAOTPAIKKA		665600	249700	300	480	60	03	SI
INKOO	VARIS	0114902	I	VÄSTANKVARNIN YKSITYINEN KP		666248	249312	0	940	180	02	MR

Kunta	P o h j a v e s i a l u e Nimi	Numero	Lk	Kaatopaikan nimi	Toiminta-alka	Lopet.	Sijainti X	Y	Etäisyydet pv-alue otto	ve- sistö	Ris- ki- laji	Maa- laji
JANAKKALA	UHKOLA	0416532	I	HAKOISTEN KARTANON KP	EI TOIMI	X	675000	253248	680	460	---	02 HK
JANAKKALA	HUUNA	0416504	I	HUUNAN KAAOTPAIKKA	LOPETETTU	X	674528	253496	0	160	900	04 SA
JANAKKALA	TURENKI	0416501	I	KIIPULASÄÄTÖN KP	EI TOIMI	X	675400	253878	0	320	---	02 TV,SIHK
JANAKKALA	TARINMAA	0416502	I	KIRKON KP	TOIMII	X	675400	253220	0	360	500	02 HK
JANAKKALA	HUUNA	0416504	I	KOIVUSILLAN KP	1950-L	X	674426	253542	60	1060	---	03 MR
JOKIOINEN	MURRONKULMA	0416952	I	HÄRKSUO LIETTEENKAAOTPAIKKA	1974 - N.1984	X	673904	247260	0	---	---	03 HK,TV
JOKIOINEN	SÄRKILAMPI	0416954	I	KUNNAN VANHA KP	1950-L - 1970	X	674760	247386	0	300	---	03 SR
JÄRVENPÄÄ	NUMMENKYLÄ	0118651	I	VANHAN VALTATIE KP	1951 - 1968	X	670926	256008	700	---	---	03 SR,MR
KARJAA	FORSBY	0160652	I	KARJAAN KAAOTPAIKKA	1966 -	X	666118	247936	100	1500	3500	03 MR,TV
KARJALOHJA	HÄRJÄNVAATSA	0122302	I	KARJALOHJAN VANHA KAAOTPAIKKA	- 1976	X	668457	248780	0	---	1300	03 HK
KARJALOHJA	HÄRJÄNVAATSA	0122302	I	KARJALOHJAN-SAMMATIN KP.	1976 -	X	668564	248868	0	---	1400	03 TV/HK
KARKKILA	POLARI-TOIUIKE	0122401	I	KARKKILAN VANHA KAAOTPAIKKA	- 1965	X	671358	251300	150	350	440	02 HK
KARKKILA	POLARI-TOIUIKE	0122401	I	PITKÄLÄ I	1965 - 1980	X	671229	251308	180	1200	200	03 HK
KARKKILA	POLARI-TOIUIKE	0122401	I	PITKÄLÄ II	1980 -	X	671206	251311	250	---	300	03 SA
KIRKKONUMMI	KVARNBY	0125701	I	KVARNBY	1956 - 1961	X	666971	252278	0	---	---	02 HK,SR
KIRKKONUMMI	KVARNBY	0125701	I	KVARNBYN MAANKAAOTPAIKKA	TOIMIVA	X	667078	252122	0	100	---	03 HK,SR
KIRKKONUMMI	VEIKKOLA	0125702	I	VEIKKOLAN KAAOTPAIKKA	1967 - 1991	X	668476	252578	500	1500	3000	03 MR
KIRKKONUMMI	VEIKKOLA	0125702	I	VEIKKOLAN VANHA KAAOTPAIKKA	- 1967	X	668452	252448	0	200	250	03 HK,SR
KOSKI HL	AHVENLAMPI	0428301	I	AHVENAN KAAOTPAIKKA	1968 -	X	676958	255980	0	400	400	03 HK,SR
KOSKI HL	AHVENLAMPI	0428301	I	KOSKEN VANHA KAAOTPAIKKA	- 1968	X	676928	255992	0	400	---	03 HK,SR
KÄRKÖLÄ	KUKONMÄKI	0431601	I	JÄRVELÄN KAAOTPAIKKA	1970 -	X	675376	256804	0	940	2500	04 HK
KÄRKÖLÄ	SUPINMÄKI	0431602	I	KK:N VANHA KAAOTPAIKKA	- 1971	X	675697	256772	0	900	---	03 HK
KÄRKÖLÄ	MARTILA-HONGISTO	0431608	I	MARTILAN KAAOTPAIKKA	- 1970	X	674471	257523	0	---	---	02 TV
KÄRKÖLÄ	SIRKKOVIERNMÄKI	0431603	I	SIRKKOSUON KAAOTPAIKKA	- 1970	X	674957	256983	0	---	100	03 SR,HK
LAHTI	LAHTI	0439801	I	LAHDEN LASTEHTAAN KP	1974 - LOPP.	X	676250	342380	0	1000	---	03 HK
HAUSKALANKANGAS	HAUSKALANKANGAS	0440153	I	KILPARISII	1965 - 1990	X	677254	255202	0	---	300	04 HK
LAPINJÄRVI	LAPINJÄRVI	0140207	I	PUKARO	1965 - 1972	X	672995	345961	0	---	---	02 SR
LILJENDAL	LILJENDAL	0142401	I	SÄVTRÄSK 2	- 1972	X	671340	344891	0	1200	---	03 HK
LOHJA	LOHJANHARIU	0142851	I	ASEMATIEN KAAOTPAIKKA	1960-L, ALUSSA	X	668216	250501	0	900	---	03 HK
LOHJA	LOHJANHARIU	0142851	I	HARIUN KAAOTPAIKKA	- >1960-L	X	668081	250328	0	660	---	02 HK
LOHJA	LOHJANHARIU	0142851	I	OJAMONKANKAAN KAAOTPAIKKA	1962 - 1966	X	667971	250180	0	---	---	02 HK,SR
LOHJA	LOHJANHARIU	0142851	I	ASEMAN VANHA KAAOTPAIKKA	1953 - 1966	X	668400	250745	20	---	---	02 MR
LOHJA	LOHJANHARIU	0142851	I	VIRKKALANTIEN KAAOTPAIKKA	- ENN. -60-L	X	667958	250100	0	430	---	02 HK
LOPPI	LÄYLÄINEN	0443303	I	LÄYLÄINEN	1963 - 1990	X	672013	252788	0	---	---	04 HK
LOPPI	KORMU	0443352	I	YKSITYINEN KAAOTPAIKKA	N. 1970 -	X	673845	253132	0	340	---	02 HK
LOVISA	VALKO	0143401	I	VALKON VANHA KP	N.1948 - 1974	X	670015	345800	0	700	800	03 HK,SR
MYRSKYLÄ	KIPARKATTI	0150403	II	HALLILA	1969 - 1988	X	672662	343713	520	---	1400	02 MR
MÄNTSÄLÄ	OJALA	0150501	I	KUNNALLISKODIN VANHA KP	- 1970	X	672829	257062	0	1000	---	03 SR
MÄNTSÄLÄ	OJALA	0150501	I	MÄNTSÄLÄN KAAOTPAIKKA	1971 -	X	672863	257054	120	1230	---	03 TV,HK,SR
NASTOLA	NASTONHARIU-UUSIKYLÄ	0453252	I	VANHA KAAOTPAIKKA	1966 - 1980	X	675845	344238	200	---	---	04 SA,TV
NASTOLA	NASTONHARIU-UUSIKYLÄ	0453252	I	VANHA KAAOTPAIKKA		X	675947	344274	0	880	---	03 SR,HK

Kunta	P o h j a v e s i a l u e Nimi	Numero	Lk	Kaatopaikan nimi	Toiminta-aika	Lopet.	Sijainti X	Y	Etäisyydet pv- alue	pv- otto	Etäisyydet ve- sistö	Ris- ki- laji	Maa- laji
NUMMI-PUSULA	KERÄKANKARE	0154006	I	HAUHULAN KAASTOPAIKKA	1964 - 1975	X	671024	249308	0	----	----	03	HK,SR
NUMMI-PUSULA	KERÄKANKARE	0154006	I	LEPPÄKORVEN KAASTOPAIKKA	1969 - 1974	X	670996	249308	0	----	----	03	HK
NURMIJÄRVI	VALKOJA	0154301	I	BETONIJÄTTEEN KAASTOPAIKKA		X	670855	254674	0	420	----	02	SR
NURMIJÄRVI	RAJAMÄKI	0154351	I	KÄPYLÄNNUMMI		X	671508	254012	0	700	----	02	HK,SR
NURMIJÄRVI	VALKOJA	0154301	I	MURHAMÄEN KAASTOPAIKKA	- - -60-L	X	670867	254640	0	800	----	04	HK,SR
NURMIJÄRVI	LEPSÄMÄ	0154302	I	VALKJÄRVEN KAASTOPAIKKA	1969 -		669892	253820	400	1200	2800	03	TV
NURMIJÄRVI	VALKOJA	0154301	I	VANHA MAANKAATOPAIKKA		X	670893	254613	0	1200	----	02	HK,SR
ORIMATTILA	SIKOSUO	0156002	I	HEINÄMAANTIEN KP	1954 - 1974	X	674688	343282	0	2100	1100	03	SA,HK,SR
ORIMATTILA	ÄMMÄNTÖYRÄS	0156001	I	LIETTEEN KAASTOPAIKKA	1979 - 1982	X	674118	343306	0	840	----	02	HK
ORIMATTILA	ÄMMÄNTÖYRÄS	0156001	I	SALOLA	1975 - 2000	X	674264	343331	300	1600	----	03	HK, MR
PADASIOKI	SYRJÄNMÄKI	0457603	II	AUTTOISTEN KYLÄN KP	1954 -	X	679622	255878	0	----	800	02	SR
PADASIOKI	NAUKIJÄRVI	0457602	I	METSA-HEIKKILÄ	1973 -		680520	256453	880	----	1000	04	TV
PADASIOKI	NAUKIJÄRVI	0457602	I	PADASIÖEN VANHA KAASTOPAIKKA	- 1973	X	680432	256620	0	----	380	03	HK
PERNAJA	UVBERGEN	0158514	I	FORSBY	1968 - 1982	X	670950	344360	100	480	700	02	MR
POHJA	LINHAMARINHARJU	0122351	II	ANTSKOGIN VANHA KAASTOPAIKKA	LOPETETTU	X	667300	247800	280	----	500	03	MR,KA
POHJA	POHJANKESKUSTA	0160601	I	KLOCKARUDDEN	1960-L - 1971	X	666470	247392	20	340	20	02	SA,TV
POHJA	STÄLBÄCKA	0160611	I	POHJAN KAASTOPAIKKA, NYK. MAANKAATOPAIKKA	1967 -		666370	247748	540	800	200	03	MR,TV
PORNAINEN	HYÖTINMÄKI	0161101	I	VANHA KAASTOPAIKKA	1963 - 1988	X	670620	257760	0	----	900	03	HK
PORVOON MLK	KERKKOO	0161302	I	KARHU-TITANIN KAASTOPAIKKA	- 1960-L	X	670571	342429	0	820	330	03	HK,SR
RENKO	AHOINEN	0469205	I	KINTTUMÄENHARJU	1984 -		675120	251350	0	----	800	03	HK,SR
RENKO	NUMMI	0469253	I	LIETSAN KYLÄKAASTOPAIKKA	1965-LOPET.	X	674789	250856	0	----	700	02	TV/HK
RENKO	NUMMI	0469253	I	NUMMEN KYLÄKAASTOPAIKKA	1988 -		674900	250988	0	260	180	02	HK
RENKO	VALAJÄRVI	0469251	II	VEHMAISTEN KAASTOPAIKKA	1965 - 1991	X	674518	252024	0	----	500	03	TV/HK
RIIHIMÄKI	HERAJOKI	0469451	I	RIIHIMÄEN LASI OY:N KP	- 1970-L	X	000	000	660	----	02		
SAMMATTI	SAMMATTI	0173701	I	KIRKONKYLÄN KAASTOPAIKKA	1959 - 1974	X	669088	248914	0	640	----	03	HK,SR
SIPOO	FORSBACKA	0173306	I	PAIPPINEN	1962 - 1973	X	670608	256862	0	700	400	03	HK,SR
SIPOO	SÖDERKULLA	0175315	I	SÖDERKULLA	1968 - 1991	X	668924	257280	340	1200	760	03	MR
SIPOO	SÖDERKULLA	0175315	I	VANHA KAASTOPAIKKA	- 1968	X	668854	257214	0	300	50	03	SA
TAMMELA	SYRJÄNHARJU	0483403	I	KIRKONKYLÄN KAASTOPAIKKA	1960 - 1972	X	674494	248584	80	----	200	03	SA
TAMMELA	KUJVAJÄRVENHARJU	0483402	I	PORTAAN KAASTOPAIKKA	1973 - 1982	X	673804	249814	0	----	2000	03	TV,SR
TAMMISAARI	BIÖRKNÄS	0183551	I	FLYET	- 1964	X	665180	247052	0	1000	100	03	TV
TAMMISAARI	EKERÖ	0160651	I	KAASTOPAIKKA (REPUBACKA)			665600	247664	0	1000	2700	02	HK,KA
TENHOLA	SKOGBY	0184251	I	SAHAN KAASTOPAIKKA	1967-	X	664642	246072	5	----	----	03	
TENHOLA	TÄVELBACKMALMEN	0184204	I	TENHOLAN KAASTOPAIKKA	1953 - 1969	X	666004	245948	1000	----	1280	03	TV,MR
TUUSULA	HYRYLÄ	0185801	I	HYRYLÄN VANHA KAASTOPAIKKA	1959 - 1980	X	669806	255710	0	1600	1200	04	SR
TUUSULA	NUMMENKYLÄ	0118651	I	KELLOKOSKEN ENT. KAASTOPAIKKA	1959 - 1980	X	671268	256108	800	----	400	04	SA
TUUSULA	MÄTÄKIVI	0185802	I	LEMMINKÄISEN KAASTOPAIKKA	1985 -		669300	255515	0	130	2400	02	HK,SR
TUUSULA	SIPPOO	0185805	I	PAJUSEN SORAKUOPPA (BETONIJÄTTEIDEN KP)			670500	255244	0	700	----		
TUUSULA	JÄNKSENLINNA	0185851	I	TERRISUON KAASTOPAIKKA	1967 - 1987	X	670758	255386	0	1600	840	04	SR,TV
VANTAA	HIEKKAHARJU	0109201	I	VANHA KAASTOPAIKKA		X	668792	255836	100	260	----		
VANTAA	LENTOASEMA	0109204	I	TIEL MAANLÄJITYSALUE II		X	66909	25549	0	500	----		

Kunta	P o h j a v e s i a l u e	Kaatoapaikan nimi	Toiminta-alka	Lopet.	Sijainti	Etäisyydet	Ris-	Maa-
	Nimi	Lk			X	pv- alue	ki- sis- tö	laji luku
		Numero			Y	otto		
VANTAA	VANTAANPUISTO	0109208	I	1960-L	668925	200	50	HK
VIHTI	LAUTOJA	0192705	I	1987 -	669834	0	---	SR, HK
VIHTI	SIIPPOO	0192725	II		670056	50	1400	HK/SA
VIHTI	KUORIJOENNUMMI	0192726	II	TOIMIVA	671246	460	800	TV, MR
Turun vesi- ja ympäristöpiiri								
ALASTARO	SÄKYLÄNHARJU- VIRTTAANK	0278351	I	LOPPUNUT-74	000	0	1200	SR, HK
EURAJOKI	EURAJOKI	0205101	I	LOPP.1969	000	0	1200	SR, HK
HARJAVALTA	JÄRILÄNVUORI	0207951	I	LOPP. 1970	680670	0	1200	SR, HK
HARJAVALTA	JÄRILÄNVUORI	0207951	I	LOPP. 1970	323954	0	1200	SR, HK
HARJAVALTA	JÄRILÄNVUORI	0207951	I		323868	0	500	SR, HK
HARJAVALTA	JÄRILÄNVUORI	0207951	I		323932	0	1200	SR, HK
HARJAVALTA	JÄRILÄNVUORI	0207951	I		323920	0	2000	SR, HK
HARJAVALTA	JÄRILÄNVUORI	0207951	I	1990 L-	000	0	1200	MR, TU
HARJAVALTA	JÄRILÄNVUORI	0207951	I		323840	0	1200	SR, HK
KEMIÖ	STRÖMMA	0224301	I		323904	0	1200	SR, HK
KUUKAINEN	JÄRILÄNVUORI	0207951	I	1967-1976	327050	0	80	SR, HK
KUUKAINEN	VAANII	0226251	I	LOPP.1969	330348	300	1200	MR, TU
KÖYLJÖ	SÄKYLÄNHARJU- VIRTTAANK		I	-1958 (1980)	323202	0	500	SR, HK
LAITILA	KOVERO	0240004	I	1955-	000	0	1000	02
LAPPI TL	KAUKOLA	0240602	I	1977-	000	200	1200	MR, TU
LUVIA	HANNINKYLÄ		I	-> 1973	000	100	500	MR, TU
MELLILÄ	LINTURAHKA	0248251	I	LOPP.1977	000	0	100	SR, HK
MYNÄMÄKI	HIIVANIITTY	0250301	I	LOPPUNUT	000	0	1200	SR, HK
NAANTALI	LIETSALA	0252901	I	LOPP. 1965	000	0	1000	KA
ORIPÄÄ	ORIPÄÄNKANGAS	0256151	I	1973-	327008	0	500	MR, TU
ORIPÄÄ	ORIPÄÄNKANGAS	0256151	I	LOPP.1973	000	300	1200	SR, HK
PERNIO	KANKKONUMMI	0258603	I	1963-75	000	0	1200	SR, HK
PERTTELI	KAJALA	0258701	I	-> N. 1970	668308	0	1200	SR, HK
PERTTELI	KAJALA	0258701	I		000	0	500	SR, HK
PORI	AHLAINEN	0260902	I	1960-1978	000	0	500	SR, HK
RUSKO	MUNTILA	0285301	I	-1969	685330	100	500	SR, HK
SOMERO	SAARENKYLÄ	0225251	II	LOPP. 1980	000	0	1200	MR, TU
SOMERO	MURUMÄKI	0276103	I	1960-1972	000	0	500	SR, HK
SOMERO	KLEMELÄNMÄKI		I		000	200	2800	SR, HK
SÄKYLÄ	SÄKYLÄNH.	0278351	I	1966-1977	000	0	500	SR, HK
			I		326278	0	4000	03

Kunta	P o h j a v e s i a l u e Nimi	K a a t o p a i k a n n i m i Lk	Toiminta-alka	Lopet.	S i j a i n t i X Y	E t ä i s y y d e t pv- alue	ve- otto	Ris- ki- luku	Maa- laji	
IMATRA	VESIORONKANGAS	0515351	I SAIMAANHOVI	X	679569	0	---	03	HK	
IMATRA	TIURUNNIEMI	0517301	I UKONNIEMI	X	678830	100	1500	03	SR,MR,TV	
JAALA	PALOUJÄRVI	0516302	I PUTKOSTENSUO		677142	0	---	03	HK	
JOUTSENO	JOUTSENONKANGAS	0517351	I HACKMAN I		678110	200	1000	03	SR,HK	
JOUTSENO	JOUTSENONKANGAS	0517351	I HACKMAN II	X	678050	100	1100	03	SR,HK	
JOUTSENO	JOUTSENONKANGAS	0517351	I HIEKKAHARJU/JOUTSENONKANGAS (KK:N VANHA KP)	X	677775	0	1500	03	SR,HK	
JOUTSENO	JOUTSENONKANGAS	0517351	I JOUTSENO KK	X	677865	0	1500	02	HK	
JOUTSENO	JOUTSENONKANGAS	0517351	I JOUTSENO-PULP		678095	200	500	03	SR,MR	
JOUTSENO	TIURUNNIEMI	0517301	I KORVENKYLÄ	X	678570	0	800	03	SR,HK,MR	
JOUTSENO	TIURUNNIEMI	0517301	I RAUHAN SAIRAALA	X	678690	0	450	03	HK,SR	
KOTKA	LAAJAKOSKI POHI.	0528501	II NIKELIN KP.		671685	0	800	02	SR,HK	
KOUVOLA	TORNIONMÄKI	0528601	I SAMMALSUO		675220	300	1500	03	SR,HK,TV	
KOUVOLA	TORNIONMÄKI	0528601	I SERVI JÄTEHUOLTO OY		675151	348786	300	400	02	HT
KOUVOLA	TORNIONMÄKI	0528601	I VR/KOTKANKALLIO		675065	348560	500	1600	04	SUO,TV
KUUSANKOSKI	HUUHKAJAVUORI	0530604	I NISKALA	X	675355	347990	0	500	03	HK,SR
KUUSANKOSKI	POHJANKORPI/A	0530603	I RUOSTESUO	X	675460	347690	0	900	03	TV,HK
KUUSANKOSKI	VOIKKA	0530601	I VOIKKAAN TAAJAMAN KP	X	675940	348030	0	600	03	SR,HK,SA
LAPPEENRANTA	JOUTSENONKANGAS	0517351	I MUUKKO UUSI	X	677540	357430	0	2500	03	SR,HK
LAPPEENRANTA	JOUTSENONKANGAS	0517351	I MUUKKO VANHA ²	X	677600	357470	0	2000	03	TV,SR
LAPPEENRANTA	JOUSIKANGAS	0553901	I NUIJAMAA UUSI		676290	442060	300	700	03	HK,SR
LAPPEENRANTA	JOUSIKANGAS	0553901	I NUIJAMAA VANHA	X	676240	442030	0	300	03	SR,HK,MR
LEMI	TALLISENLAMPI	0541602	I KUUKANNIEMEN KP.		677672	355088	400	1700	03	SR,HK,SA
LEMI	PEKONKANGAS		II PEKONKANGAS		677413	354410	0	3000	03	SR,HK
LUUMÄKI	TAAVETTI	0544101	I KOSKELA	X	675854	353304	0	1500	03	TV,SR
MIEHIKKÄLÄ	PELLINKANGAS	0548901	I PELLINKANGAS	X	673050	353630	0	200	03	HK,SR
PARIKKALA	LIKOLAMPI	0558001	I RISTIHARJU (KANGASKYLÄ)		682510	447516	0	200	03	SR,HK
PARIKKALA	SÄRKISALMI	0558002	I SÄRKISALMEN JÄTEALLAS	X	683486	447300	0	1900	04	HK,SA
PARIKKALA	SÄRKISALMI	0558002	I SÄRKISALMI	X	683500	447280	0	2000	03	SUO
PYHTÄÄ	KORKIAHARJU	0562402	I PYHTÄÄN KK:N KP.	X	670940	347678	600	1350	03	SR,MR
RAUTJÄRVI	LAIKONKANGAS		I LAIKON KP.	X	680732	446064	0	1200	03	SR,HK
RAUTJÄRVI	TULILAMPI	0568902	I RAUTJÄRVI ASEMANSEUTU	X	679824	445250	300	1100	03	SR
RAUTJÄRVI	SIMPELE	0568901	I SIMPELEEN KP.	X	681580	446776	0	1200	03	SR,HK,MR
TAIPALSAARI	KIRKKOSAARI	0583108	II HOVINMÄKI		678722	355300	0	2000	03	HK,HT
TAIPALSAARI	SAIMAANHARJU	0583102	I JAUHIALA	X	678158	355803	0	1200	03	HK
TAIPALSAARI	KYLÄNIEMI	0583145	II KYLÄNIEMI	X	680026	356512	0	1000	03	HK
TAIPALSAARI	AMPUMA-ALUE	0583112	I LEVÄNEN	X	679040	354930	0	1500	03	SR
TAIPALSAARI	AMPUMA-ALUE	0583112	I LIKOSUO (KUHALA)	X	679378	355638	0	250	03	SR
TAIPALSAARI	TAIPALSAARI	0583101	I PAPPILANKANGAS I	X	678362	355802	0	400	03	HK
TAIPALSAARI	TAIPALSAARI	0583101	I PAPPILANKANGAS II	X	678322	355798	0	120	03	HK
TAIPALSAARI	VALKJÄRVEN TASANNE	0583120	II REHULA	X	678718	356202	0	600	02	HK
TAIPALSAARI	TAIPALSAARI	0583101	I TAIPALSAARI KK	X	678390	355780	0	600	03	HK,SR

Kunta	P o h j a v e s i a l u e	Kaatopaikan nimi	Toiminta-alka	Lopet.	Sijainti	Etäisyydet	Ris-
Nimi	Numero	Lk		X	Y	pv- alue	ki- laji
						otto	luku
						sistö	
VALKEALA	VEKARANJÄRVI	I	KÄÄPÄLÄN KP.	677472	349838	700	HK,MR
VALKEALA	SELÄNPÄÄ	I	SELÄNPÄÄ/ AITTONMÄKI	X 677313	348644	0 3200	HK,SR
VALKEALA	TUOHIKOTTI	II	TUOHIKOTTI	X 677558	350662	800	HK,TV
VALKEALA	VALKEALAN KK	I	VALKEALA KK.	675754	349016	800 1300	MR,TV
VALKEALA	VEKARANJÄRVI	I	VEKARANJÄRVEN VARUSKUNTA	X 677866	349792	0 250	HK,SR
VALKEALA	SELÄNPÄÄNKANGAS	I	VUOHJÄRVEN KP.	X 677522	348693	0 1700	SUO,TV,MR
VEHKALAHTI	HUSULA	I	HUSULAN KP.	X 672222	350778	900 1500	MR/KA
VEHKALAHTI	MYLLYKYLÄ	I	MYLLYKYLÄN KP.	X 672440	351280	0 50	SR,HK
VEHKALAHTI	NEUVOTON	I	NEUVOTON	X 671818	350248	0 1200	SR,TV
VEHKALAHTI	SUMMA	I	SUMMAN TEHTAAT	671460	350650	500 800	TV,HS
VIROLAHTI	HÄRMÄNKANGAS	I	HALLINSUO	X 671870	353470	600 1700	SUO
VIROLAHTI	HÄRMÄNKANGAS	I	HÄRMÄNKANGAS	X 671589	353632	0 1400	TV
VIROLAHTI	HÄRMÄNKANGAS	I	ORAVAKORPI	671910	353450	600 1800	HK,MR,TV
Mikkelin vesi- ja ympäristöpiiri							
HEINOLA	VELJESKYLÄ	I	KIPPASUO ²	X 678971	344930	0 100	SI,HK,SR
HEINOLAN MLK	MYLLYOJA	I	MYLLYOJAN KAAOTPAIKKA	X 678363	344586	0 1700	02
HEINOLAN MLK	URHEILUOPISTO	I	VANHA JÄTEVESIEN IMEYTSALLAS	X 677890	344641	0 300	02
HEINOLAN MLK	URHEILUOPISTO	I	SUOMEN URHEILUOPISTON VANHA KAAOTPAIKKA	X 677834	344638	0 600	04
HEINOLAN MLK	URHEILUOPISTO	I	VIERUMÄEN KAAOTPAIKKA (LAVIAKANGAS)	X 677934	344473	0 700	SI
JOROINEN	KOTKATHARJU	I	KOTKATHARJU	X 689815	354606	0 2800	SRHK
JÄPPILÄ	HIIDENLAMPI	I	HIIDENLAMPI	X 692066	352237	0 500	02
JÄPPILÄ	HIIDENLAMPI	I	VANHA JÄTEVESIEN IMEYTSALLAS	X 692004	352241	0 400	02
KERIMÄKI	KEPLAKKO	I	LOUHEN VANHA KAAOTPAIKKA	X 687015	60871	0 700	TV

Mikkelin vesi- ja ympäristöpiiri

HEINOLA	VELJESKYLÄ	I	KIPPASUO ²	X	678971	344930	0	100	1000	02	SI,HK,SR
HEINOLAN MLK	MYLLYOJA	I	MYLLYOJAN KAAKATOPAIKKA	X	678363	344586	0	1700		02	
HEINOLAN MLK	URHEILUOPISTO	I	VANHA JÄTEVESIEN IMEYTYSSALLAS	X	677890	344641	0	300			
HEINOLAN MLK	URHEILUOPISTO	I	SUOMEN URHEILUOPISTON VANHA KAAKATOPAIKKA	X	677834	344638	0	600		02	
HEINOLAN MLK	URHEILUOPISTO	I	VERUMÄEN KAAKATOPAIKKA (LAVIAKANGAS)	X	677934	344473	0	700		04	SI
JOROINEN	KOTKATHARJU	I	KOTKATHARJU	X	689815	354606	0	2800		02	SRHK
JÄPPILÄ	HIIDENLAMPI	I	HIIDENLAMPI	X	692066	352237	0	500		02	
JÄPPILÄ	HIIDENLAMPI	I	VANHA JÄTEVESIEN IMEYTYSSALLAS	X	692004	352241	0	400			
KERIMÄKI	KEPLAKKO	I	LOUHEN VANHA KAAKATOPAIKKA	X	687015	60871	0	700		02	TV

Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri

JUANKOSKI	RAIASALMI	I	TEERIMÄEN KAAKATOPAIKKA	X	699137	571890	0	2000	2000	03	SR
KARTTULA	PÖRÖNLAMPI	I	TAKALAMMEN KAAKATOPAIKKA	X	697755	499420	0	500	50	02	
KUOPIO	RYÖNÄNKANGAS	I	LUOKKISUON KAAKATOPAIKKA	X	698190	355370	0	---	1500	04	
LAPINLAHTI	HÄMINMÄKI	I	LAPINLAHDEN KAAKATOPAIKKA (PASKOSUO)	X	702590	521100	300	2600	1000	03	SUO
MAANINKA	KÄÄRMELAHTI	I	KOIVUSAAREN KAAKATOPAIKKA	X	699738	527940	0	8000	2200	03	
NILSIÄ	KIRKKONKYLÄ	I	KESKUSTAN VANHA KAAKATOPAIKKA	X	553500	701205	0	300	800	03	
RAUTALAMPI	TALLINIEMI	I	VANHA KAAKATOPAIKKA	X	694540	492320	0	400	600	03	
SIILINJÄRVI	HARJAMÄKI-KASURILA	I	HARJAMÄEN SAIRAALAN KAAKATOPAIKKA	X	699702	531220	0	2100	1300	03	SR
SIILINJÄRVI	HARJAMÄKI-KASURILA	I	HARJAMÄKI-KASURILA, VANHA KAAKATOPAIKKA	X	699704	533160	0	700	1200	03	SR
SIILINJÄRVI	HARJAMÄKI-KASURILA	I	KESKUSTAN VANHA KAAKATOPAIKKA	X	699704	533440	0	800	400	02	SR
SIILINJÄRVI	HARJAMÄKI-KASURILA	I	TARINAN KAAKATOPAIKKA	X	699626	533560	0	200	1000	03	SR
SUONENIEMI	LINTHARJU	I	ISVEDEN KAAKATOPAIKKA	X	694966	350080	0	1200	850	03	

Kunta	P o h j a v e s i a l u e	Numero	Lk	Kaatopaikan nimi	Toiminta-aika	Lopet.	Sijainti	Etäisyydet	Ris-
Nimi							X	pv- alue otto	ki- luku
							Y	ve- sistö	Ma- laji
SUONENJOKI	LINTHARJU	0677801	I	KAATRON KAASTOPAIKKA	LOP.1960	X	694670	350550	03
VARPAISJÄRVI	SILMÄLAMPI-SYRJÄLAMPI	0891603	I	VANHA KAASTOPAIKKA	VUOTEEN 1965	X	702795	538660	03
VIEREMÄ	KIRKONKYLÄ	0892501	I	JOLLEIKONMÄEN KAASTOPAIKKA	1972-1986	X	707507	349801	03
VIEREMÄ	LEHMIMÄKI-KARJALANK	0892502	I	VANHA KAASTOPAIKKA (SUMPPU)			707871	349827	02
Pohjoiskarjalan vesi- ja ympäristöpiiri									
JUUKA	TAIVAANPANKKO		I	ROSTUVI		X	7015	4460	
KESÄLAHTI	PITKÄLAMPI		I	KESÄLAHTI		X	686578	449160	
LIPERI	KÄSÄMÄ		I	VIINIJÄRVEN KP		X	6948	4464	
NURMES	KESKUSTA	0754103	I	PITKÄMÄEN ENTINEN KAASTOPAIKKA	LOP. 60-LUV.	X	705092	445390	03
RÄÄKKYLÄ	RÄÄKKYLÄ	0770701	I	KANKAANRINNAN KAASTOPAIKKA	1964 - 1981	X	691131	48280	03
Vaasan vesi- ja ympäristöpiiri									
ALAHÄRMÄ	HAARUSKANGAS	1000405	I	HAARUKSEN KAASTOPAIKKA	1957-1075	X	701782	447660	02
ALAHÄRMÄ	EKOKANGAS	1000452	I	HAKOLAN KAASTOPAIKKA ²	1968-1983	X	701030	436890	04
ALAHÄRMÄ	EKOKANGAS	1000452	I	HÄRMÄN SAIRAALAN VANHA KAASTOPAIKKA ²	LOPETETTU	X	000	000	03
ALAHÄRMÄ	EKOKANGAS	1000452	I	YLHÄRMÄN VANHA KAASTOPAIKKA	1960-1970	X	000	000	03
ALAJÄRVI	HYÖRINGINHARJU	1000501	I	HYÖRINGINHARIUN KP ²		X	000	000	03
ALAJÄRVI	HYÖRINGINHARJU	1000501	I	SAUKONKYLÄN KAASTOPAIKKA ²	LOPETETTU	X	000	000	03
ILMAJOKI	SUTIKANGAS	039951	II	HUISSIN KAASTOPAIKKA	1972-1989	X	696550	156544	03
JURVA	LINTUHARJU	1017505	I	LINTUKANKAAN KAASTOPAIKKA	1967-1983	X	694696	155194	03
JURVA	LINTUHARJU	1017505	I	LINTUKANKAAN VANHA KP ²	60-LUVULLA	X	694710	155521	03
KORSHOLM	SEPÄNKYLÄ	1049951	I	SMEDSBY AVSTJÄLPNINGSPLATS	1959-1973	X	700309	536780	03
KORSNÄS	BOVIKSANDEN	1028001	I	KORSNÄS KIBY AVTJÄLPNINGSPLATS (MOBACKEN) ²	1966-1981	X	696430	507750	03
KUORTANE	LAPPAKANGAS	1030051	I	LAPPAKANKAAN LUVATON KAASTOPAIKKA	LOPETETTU	X	000	000	03
SOINI	LINTUHARJU	1075901	I	KIRKONKYLÄN VANHA KAASTOPAIKKA ²	1960-68	X	697461	251232	04
TEUVA	HORONKYLÄ	1084601	I	HORONKYLÄN KAASTOPAIKKA	1975-	X	693923	53462	03
TEUVA	JUSSINMÄKI	1084607	II	JÄTEAINESKILLA TÄYTETTY SORAKUOPPA ² NORINKYLÄSSÄ	LOPETETTU	X	694112	55315	03
Keskisuomen vesi- ja ympäristöpiiri									
JOUTSA	JOUTSAN KK POV.ALUE	0917201	I	ENTINEN KUNNAN KAASTOPAIKKA (KÄRRYKANGAS) ²	1950-L - 1972	X	685080	345465	04
JYVÄSK.	VESANGAN POV.ALUE	0918005	I	KUOHUN VANHA KAASTOPAIKKA	-N.1980	X	690670	257770	03
JYVÄSK.	KÖNTYSLAMMEN POV.ALUE	0918052	I	KÖNTYSMÄEN KAASTOPAIKKA	1966-79	X	692390	342600	03
JYVÄSK.	LUONETJÄRVEN POV.ALUE	0918008	II	PETÄISPURON VARREN KAASTOPAIKKA	1940-50	X	692115	342935	03
JÄMSÄ	KERKKOLANKANGAS	0918251	I	HAARALAN KAASTOPAIKKA	-1965	X	686800	255900	03
JÄMSÄ	KERKKOLANKANGAS	0918251	I	YPT OY:N HAARALAN TUHKAN KP		X	686749	255867	03

Kunta	P o h j a v e s i a l u e Nimi	Numero	Lk	Kaatoapaikan nimi	Toiminta-alka	Lopet.	Sijainti X	Y	Etäisyydet pv- alue	pv- otto	ve- sisä	Ris- ki- luku	Maa- laji
JÄMSÄNKOSKI	KERKKOLANKANGAS	0918251	I	JÄMSÄNKOSKEN VANHA KAAOTOAIPAKKA	1950- JA 60-L	X	686800	256010	0	1400	1100	02	
KARSTULA	MIKKAMÄKI		I	KANGASLAMPI		X	698134	254251	0	1900			
KINNULA	KINNULAN KK. POV.ALUE	0925601	I	KAATONPÄÄN ENTINEN KAAOTOAIPAKKA	EHKÄ 50-60-L	X	702892	255004	0	900	350	03	
KINNULA	MUHOAN POV.ALUE (OSIT.)	0925603	I	KAATONPÄÄN + TURKISTARHAUSALUE	1980 -95	X	702400	255140	0	600	500	03	SIMR
KINNULA	MUHOAN POV.ALUE	0925603	I	KINNULAN ENTINEN KAAOTOAIPAKKA	1960-L -1980	X	702445	255145	0	---	50	03	
KORPIAHTI	KULPERINKANG. POV.ALUE	0927703	II	KORPIAHTEN KUNNAN KAAOTOAIPAKKA	1970 -2050	X	688260	343260	0		500	02	TV
KORPIAHTI	VIHTAKANGAAN POV.ALUE	0927701	I	VIHTAKANGAAN "KAAOTOAIPAKKA" (HARJULA)	50-60 -LUKU	X	688404	342386	0	250	150	02	HK, TV
MULTA	LINDANKANGAS	0949502	II	ANNINSUON KAAOTOAIPAKKA	1976 -1990	X	692604	53704	0	6000	1000	03	
MUURAME	KINKOMAA	0950002	I	KINKOMAN SAIRAALAN KAAOTOAIPAKKA	1970-1977	X	689590	343595	0	200	100	02	HK
MUURAME	SUURUSKANGAS		I	MÄENKYLÄN VANHA KP		X	688826	342816	0	500			
ÄÄNEKOSKI	KURIKKAHARJU	0927403	I	KONGINKANGAAN KUNNAN KAAOTOAIPAKKA	1980-L-	X	696240	343306	0	3500	200	03	SR, HK
Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri													
KAUSTINEN	OOSINHARJU		I	KAUSTISEN VANHA KP		X	70504	24860	0	200			
KANNUS	HIETAKANGAS	1042905	II	ESKOLAN KAAOTOAIPAKKA	1970-	X	708872	250702	1000	1000	3000	03	
KOKKOLA	PATAMÄKI	1027201	I	TULLIMÄEN KAAOTOAIPAKKA		X	708376	245570	0	1500	500	03	
KOKKOLA	PATAMÄKI	1027201	I	VARIKON KAAOTOAIPAKKA		X	708330	245520	0	800		02	
LESTIJÄRVI	LATOMETSÄ		II	KANGASVIERIN KAAOTOAIPAKKA	1960-1984	X	704828	253080	0	4200	400	02	
LESTIJÄRVI	KASALANKANGAS	1042103	I	YLILESTIN KAAOTOAIPAKKA	1970-1984	X	704100	253960	0	2000	800	02	
LOHTAJA	KARHINKANGAS	1042901	I	LOHTAJAN VANHA KP (KETUNKIVENKANGAS)	1964-1975	X	710338	247346	0	1500	3000	02	
REISJÄRVI	KANTINKANGAS	1169101	I	KANUNGIN VANHA KAAOTOAIPAKKA	-1970	X	705660	255106	0	1300	1200	02	
REISJÄRVI	PESOKANGAS	1169151	I	VANHA KAAOTOAIPAKKA	1962-1975	X	705984	254934	0	2000	1000	02	
SIEVI	PITKÄKANGAS		I	KIISKILÄN VANHA KAAOTOAIPAKKA	1966-1980-L	X	707646	253471	0	3100	800	02	
ULLAVA	RAHKOSENHARJU	1088501	I	RAHKOSEN VANHA KAAOTOAIPAKKA	-1974	X	705626	250135	0	2000		02	HKMU
Oulun vesi- ja ympäristöpiiri													
HAUKIPUDAS	KEILLONKANGAS	1108404	I	KEILLONKANGAAN LUVATON KAAOTOAIPAKKA	1970-1985	X	722950	256120	0	---	2300	03	HK
HAUKIPUDAS	KEILLONKANGAS	1108404	I	RYTISUON KAAOTOAIPAKKA	1970-1981	X	722710	256045	1000		1200	03	HK
HAUKIPUDAS	SAVJARONKANGAS	1108401	I	TAKKURANNAN KAAOTOAIPAKKA	LOPETETTU	X	722870	256538	0	1700	3000	03	MR/HK
KEMPELE	KEMPELEENHARJU		I	VANHA KP		X	720429	256952	0	4900			
KESTILÄ	ISOKANGAS	1124703	I	ISOKANGAAN VANHA KAAOTOAIPAKKA	-1975	X	713490	346635	0	1000	1000	03	HK
KIIMINKI	JOLOSHARJU	1125502	I	JOLOSIOKIVARREN KAAOTOAIPAKKA	NOIN 1965-1970	X	722846	344584	0	1000	100	02	SR, HK
KIIMINKI	LAIVAKANGAS	1125501	I	LAIVAKANGAAN LOPETETTU KAAOTOAIPAKKA	1970-L. KÄYT.	X	722026	344032	0	2800	1200	02	HK
KUITVANIEMI	KORKIAKANGAS	1129202	I	KORKIAKANGAAN (ASEMAKYLÄN) KAAOTOAIPAKKA	1967-1972	X	728035	255763	100	700	1300	03	MR
KUUSAMO	MÄNTYNIEMI	1130507	I	KÄYLÄN KAAOTOAIPAKKA	1973-	X	735770	446030	400	850	600	04	
KÄRSÄMÄKI	KANAPERÄ-PORKKALA	1131703	I	HATUNPERÄN KAAOTOAIPAKKA	LOP.	X	710350	343955	750		1200	03	HK, MR
KÄRSÄMÄKI	KANAPERÄ-PORKKALA	1131703	I	MAANKAATOAIPAKKA	TOIMINNASSA	X	710350	343940	900		1300	03	HK, MR
MUHO	HIRSJÄRVI-AHMAS	1149402	I	AHMASKANGAAN KAAOTOAIPAKAT	OSITTAIN 1990	X	717203	347029	0	1200	1200	03	HK

Kunta	P o h j a v e s i a l u e Nimi	Lk	Kaatoapaikan nimi	Toiminta-aika	Lopet.	Sijainti X	Y	E tä i s y y d e t pv- alue pv- otto ve- sistö	Ris- Maa- ki- laji luku
MUHO	ROKUA	I	ROKUA		X	716838	347497	0 2700	
OULAINEN	VAEKANGAS	I	MAANKAATOPAIKKA 1	ALK.1979-	X	713150	253989	0 50	03 MR/HK
OULAINEN	VAEKANGAS	I	MAANKAATOPAIKKA 2	ALK.1979-	X	713164	254000	0 40	03 MR/HK
OULUNSALO	SALONSELKÄ	I	OULUNSAALON KAATOPAIKKA	70-80-L VAIHT.	X	720500	256500	0 1150	03 SA, SI
OULUNSALO	SALONSELKÄ	I	PITKÄKANKAAN VANHA KAATOPAIKKA	LOP. NOIN 1975	X	720580	256556	300	03 HK
OULUNSALO	SALONSELKÄ	I	SALONPÄÄN KAATOPAIKKA (NUOREMPI)	LOP. NOIN 1980	X	720800	255980	0 4500	03 HHK
OULUNSALO	SALONSELKÄ	I	SALONPÄÄN KAATOPAIKKA (VANHIN)	LOP. 1960-LUV.	X	720725	256240	100	03 TV/HHK
PIPPOLA	PASKOKANGAS	I	LÄHDENEVAN KAATOPAIKKA	1987-	X	712460	344880	300	03 MR
PUDASJÄRVI	KORENTOKANGAS	I	KURENALAN KAATOPAIKKA	1969-		725645	350570	0 1000	03 TV/SI
PUDASJÄRVI	TÖRRÖNKANGAS	I	KURENALAN VANHA KAATOPAIKKA	1950-L.-1969	X	725564	349981	0 1500	04 HK
PUDASJÄRVI	POIJULA-PINTAMO	I	PINTAMOVARAN LUVATON KAATOPAIKKA	1970-L.-1989	X	726222	353017	0 2900	02 SR, HK
PUDASJÄRVI	POIJULA-PINTAMO	I	PINTOYHTIÖT	1977-1989, 1989-		726326	352988	0 3400	04 HK
PUDASJÄRVI	NAAMANKAHARU	II	SÄRKIVAARAN KAATOPAIKKA	1980-1985	X	727904	353365	0 150	03
RAAHE	ANTINKANGAS	I	RAAHEN KAATOPAIKKA	1960-		717476	252640	800	04 HSMR
RANTSILA	SIPOLA	I	SIPOLAN ENTINEN KP-ALUE (PALOKKAKANGAS)	N.1975-1980	X	714634	344720	0 1100	03 HK/MR
SIKKAJOKI	ALHONMÄKI-ISOKANGAS	I	SIKKAJOEN KAATOPAIKKA	1973-		719536	253820	0 6000	03 HK
TAIVALKOSKI	RISTILAMMINKANGAS	II	JURMUN VANHA "KAATOPAIKKA"	EI TOIM.	X	726882	354435	0 0	02 HK/SI
TAIVALKOSKI	OHTAOJA	I	KALANRAATOJEN ENTINEN HAUTAUSPAIKKA	EI KÄYTÖSSÄ	X	727822	344802	0 800	03 MR/SRHK
TAIVALKOSKI	OHTAOJA	I	KALANRAATOJEN VIIMEISIN KAATOPAIKKA	KÄYTÖSSÄ		727792	254845	0 1200	03 HKSR
TAIVALKOSKI	OHTAOJA	I	OHTAOJAN KALANVILJELYLAITOKSEN UUSI KAATOPAIKKA	1973-		727830	354836	0 800	03 HK
TAIVALKOSKI	OHTAOJA	I	OHTAOJAN KVL:N VANHA KAATOPAIKKA	1968-1973	X	727860	354820	0 400	03 HK
TAIVALVAARA-REPOV.	ROKUA	I	REPOVAARAN KAATOPAIKKA	1963-		727195	355060	0 5500	03 HK/SR
UTAJÄRVI	ALPUA-LUMIJÄRVI	I	ROKUAN KAATOPAIKKA	1965-		716845	347510	0 2800	03 HK, HHK
VIHANTI	VIHANNINKANGAS	I	ALPUAN KAATOPAIKKA	1960-LUV	X	714455	256175	0 900	03 HK, SR
VIHANTI	VIHANNINKANGAS	I	PETÄJÄKANKAAN VANHA KAATOPAIKKA	N.1960-1970	X	715050	255013	0 800	02 HK/SR
VIHANTI	ALPUA-LUMIJÄRVI	I	VIHANNIN KAIVOKSEN JÄTEALTAAT	1954-1990	X	714660	255540	200 1800	04

Kainuun vesi- ja ympäristöpiiri

HYRYSALMI	MULTIMÄKI	I	RUIJANMERI	1958-89	X	717522	356868	0 900	04 TV, SIMR
KAJAANI	MATINMÄKI-MUSTIKKAM.	I	SALMIJÄRVEN SAIRAALAN KAATOPAIKKA		X	713315	354110	0 420	03 HK
KUHMO	MULTIKANGAS	I	MULTIKANKAAN KAATOPAIKKA	N. 1965- 7/1989	X	711726	447000	0 3160	04 HK, KISR
RISTIJÄRVI	PATAMANKANGAS	II	HIISIJÄRVEN KAATOPAIKKA	1978-93		714040	443620	0 ----	02 HK
RISTIJÄRVI	VALKEISENKANGAS	I	VALKEISEN KAATOPAIKKA	1961- 12/1988	X	715650	456195	0 580	02 HK
SOTKAMO	HIUKANHARJU-PÖLLYV.	I	JUOLANKYLÄN KAATOPAIKKA	-1960-LUVULLE	X	711410	357125	0 500	02 HK
SUOMUSSALMI	HAVERISSÄRKÄT-NUOLIS.	I	HAVERISEN KAATOPAIKKA	1958-1977	X	719700	444420	0 800	02 HK/SR
SUOMUSSALMI	PISPÄJÄRVENSÄRKÄ	I	PISPÄJÄRVEN KAATOPAIKKA	1977-1987	X	724570	445950	0 1000	02 HK
VAALA	ROKUA	I	LIETEKAAATOPAIKKA	1974-1980	X	715388	348820	0 2600	02 HK
VAALA	ROKUA	I	LIETEKAAATOPAIKKA	1974-1980	X	715364	348740	0 3000	02 HK
VAALA	MANAMANSALO	II	MANAMANSALON KAATOPAIKKA	1977-		713924	350485	50 ----	02 HT

